ایاصوفیه
٢٧٧٥

★ AYASOF
2

رساله شمسیه
بحو الکتاب

آیا صوفیه
٢٧٢٥

الرسالة الشمسية في الحساب

٢٧٣٥

الحمد لله الذي هدانا لهذا وما كنا لنهتدي لولا أن هدانا الله

مما

الرسالة الشمسية في الحساب

للمولى العالم الفاضل نظام الملة و الدين النيسابوري تغمده الله بغفرانه و ألبسه حلل رضوانه

قد وقف هذه النسخة سلطاننا الأعظم والخاقان المعظم مالك البر والبحرين خادم الحرمين الشريفين السلطان ابن السلطان السلطان الغازي محمود خان وقفا صحيحا شرعيا
حرره الفقير أحمد شيخ زاده المفتش بأوقاف الحرمين الشريفين
غفر لهما

بسم الله الرحمن الرحيم

الحمد لله الفرد بلا ند المنزه عن الزوج والضد لا مركب فينحل ولا اوّل له
فيعلل المنطق بوجوب وجوده فايز بالسعادة العظمى والذاهل
عن بيّنات آياته اصم واعمى كل موجود مشمول من قسمه مواهبه نصيب
يستعد له ويليق به وكل مستكمل موعود بجمع حسناته وتضعيف
الثواب ولكل عامله ميزان يوزن به اعمالها يوم الحساب والصلوة
على من جبر بمقدمته كسور الايمان وصحح ببعثته مراض الاديان وعلى آله
الناسجين على منواله وسلم تسليما **وبعد** فان الحساب علم لا يكاد
يستغنى عنه طلاب العلوم والاداب ويفتقر اليه في ضبط امور
المسالك والممالك ارباب الالباب من الوزراء والكتاب
ولعمري انه اجدى من تفاريق العصا واهم من السلسال البارد
لدى الصدى واني قد كنت عازما على ان اكتب فيه لنفسي ولساير
طلبة العلم من اخواني رسالة منبئة عن فرايد مبنية على الكليات
والمهمات من قواعده دون المسايل الطويلة التي لا يجدي الباحث

عنها بطايل ولا يجوز العالم بها مزيد الفضل على الجاهل اذ الاعمار قصيرة
والاعمال كثيرة فالعاقل من يصرف وكده في طلب الاهم ويثني
عنان عنايته الى ما هو صلاح الدارين الزم قال افلاطن ان الصناعة
ليست في العدد القليل ولا في العدد الكثير وانما هي في العدد الوسط
معناه ان قوانين الصناعة لا ينبغي ان يكون في غاية القلة فيقصر عن
الحاجة ولا في غاية الكثرة فيفوت حد الضبط وكانت العوايق تحول
دون المقصود والعلايق تردع عن النمط المسرود الى ان يسّر الله تعالى
في بعض الاسفار اختلاس فرصة لذلك فلما تم بعون الله تعالى كما قصد
اردت ان اعرضه عجاله واجعله عراضه للحضرة الشماء المتصاعد دونها
السماء حضرة المولى المعظم مولي الايادي والنعم باني المجد الاشم وثاني
البحر الخضم جامع قصبات السبق رافع الوية الحق مربي العلماء وكهف
الفضلاء نور حديقة الوزارة والمعالي نور حدقة الوزراء والاعالي
متوسم فيه الجود والباس والحجى ومشاهد منه العقل والرشد والنهى
ان الهلال اذا رايت نموه   ايقنت بدرا منه في اللمعان شمس الحق
والملة والدين رشيد الاسلام والمسلمين عبد اللطيف بن المولى الاعظم
والصاحب الاعدل الاعلم سلطان الوزراء في المشارق والمغارب
المؤيد بالحدس الصايب والراي الثاقب رشيد الحق والملة والدين

والدين عماد الاسلام وغياث المسلمين فضل الله بن ابي الخير بن عالي
اعز الله انصارهما وضاعف اقدارهما فان توالي النعم اي التوابع
لا يمحي سوادها الا بمجرد الشكر وخير الهدايا انعاها عن غير الدهر والمرجو
ان يقع في محل القبول فان ذلك غاية المسئول ونهاية المأمول وهو
حسب من توكل عليه ومعين من فوض الامر اليه وسميته بالرسالة
الشمسية ورتبتها على مقدمة وفنين اما المقدمة ففيها فصلان

الفصل الاول في تعريف الحساب وبيان موضوعه وتعريف العدد
واقسامه الحساب علم يعرف فيه طرق استخراج مجهولات عددية
من معلومات مخصوصة وموضوعه العدد وهو كمية يطلق على الواحد وعلى ما
يتألف منه ثم الواحد او ما يتألف منه ان كان مطلقا اي لا يكون
مضافا الى جملة اكثر منه كالواحد والاثنين والثلثة والعشرة وامثالها
سمي صحيحا وان كان مضافا الى جملة اكثر منه يعرض واحدا كالواحد
من الاثنين المفروضين واحدا وكالاثنين من الخمسة المفروضة واحدا فان
الواحد في الصورة الاولى يكون نصفا والاثنين في الصورة الثانية
يكونان خمسين سمي كسرا والحكماء اختلفوا في ان الواحد هل هو عدد
ام لا والحق انه عدد كما ذكرنا **الفصل الثاني** في صور الاعداد ومراتبها
صور الاعداد على ما وضعها حكماء الهند ١ ٢ ٣ ٤ ٥ ٦ ٧ ٨ ٩

ومراتبها ثلث آخذة من اليمين الى اليسار الى حيث ينفق فاولى
المراتب تسمى مرتبة الآحاد وثانيها تسمى مرتبة العشرات وثالثها
مرتبة المآت وتتلوا هذه المراتب الثلث ثلث مراتب اخرى اساميها
هي اسامي الاول بعينها الا ان الآحاد مقيدة بالالوف وكذا العشرات
والمآت وهكذا تعقب كل ثلث مراتب ثلث مراتب اخرى
بالغا ما بلغ اساميها هي اسامي المراتب الثلث المتقدمة عليها الا انك
تزيد لفظ الالوف مرة بعد اخرى بعد تكرر المراتب الثلث واذا عرفت
المراتب فاعلم ان كل صورة من الصور التسع اذا وقعت في اولى
المراتب كانت علامة احد الاعداد التي هي من الواحد الى التسعة
على الولاء وان وقعت في ثانية المراتب كانت علامة احد العقود
التي هي من العشرة الى التسعين وان وقعت في ثالثة المراتب
كانت علامة العقود التي هي من المائة الى التسعمائة وعلى هذا قياس كل
ثلث مراتب اخرى تتلوها بعد تقيد كل منها بالالف مرة واحدة
او مرتين اذا زيد حسب ما يتكرر وكل مرتبة لا يكون هناك عدد
يجب ان يوضع فيها صفر على صورة دائرة صغيرة لئلا يقع الخلل
في المراتب فصورة العشرة ينبغي ان يكون يوضع هكذا ١٠ اذ لو
لم يجعل الصفر كان واحدا وصورة المائة ان يوضع هكذا ١٠٠ اذ لو لم

يعمل الصفر ان كان واحدا وان عمل صفر واحد فقط كان عشرة
وعلى هذا فقس جميع الاعداد **الفن الاول** فيما يتعلق باصول الحساب
وبيان **الباب الاول** في حساب الصحاح ثلثة فصول **الفصل الاول**
في التضعيف والتنصيف والجمع والتفريق التضعيف هو ان
يزاد على عدد مثله والتنصيف هو ان ينقص منه نصفه والجمع
زيادة عدد او اكثر على عدد والتفريق هو ان ينقص من عدد مفروض
ما ليس بازيد منه وهذه المعاني في الصحاح لا يفتقر الى مزيد تأمل
ما لم يكثر اما اذا كثر عليك فارسم للتضعيف جدولا عدة سطوره
الطولية عدة مفردات العدد الذي معك وضع المفردات
على اوائلها وابدأ من جانب اليسار وضعف واحدا واحدا منها
بصورته وضع الحاصل تحت ذلك المفرد بعد ان تخط بينهما بفاصلة
فان صار المفرد بعد التضعيف عشرة او ازيد تزيد للعشرة واحدا
على ما له وتضع ما زاد على العشرة مكانه فما حصل تحت الخطوط
الفواصل هو المطلوب مثاله اردنا ان نضعف هذا العدد
٦٥٠٣٧٢ رسمنا الجدول ووضعنا المفردات على اوائله هكذا
فابتدأنا بالستة التي على يسار العدد وضعفناها بصورتها فصارت
اثني عشر ووضعنا الاثنين تحته بعد الفاصلة والعشرة على يسارها

ثم ضعفنا الخمسة فصارت عشرة ووضعنا تحت الخمسة صفرا بعد الفاصلة
وزدنا للعشرة واحدا على الاثنين اللذين على اليسار ووضعنا
المجموع وهو الثلاثة تحت الاثنين بعد الفاصلة ثم ضعفنا الثلاثة
التي عن يمين الصفر فصارت ستة ووضعناها تحت الثلاثة بعد الفاصلة
ثم ضعفنا السبعة فصارت اربعة عشر ووضعنا الاربعة تحتها
بعد الفاصلة وزدنا للعشرة واحدا على الستة ووضعنا المجموع
وهو السبعة تحتها بعد الفاصلة ثم ضعفنا الاثنين فصار اربعة
ووضعناها تحتها بعد الفاصلة فصارت صورة العمل هكذا

١	٦	٥	٠	٣	٧	٢
	٢	٠		٦	٤	٤
	٣			٧		

وحصل تحت الخطوط الفواصل هذا العدد
١٣٠٠٧٤٤ وهو المطلوب والعمل في التنصيف هكذا الا انك
تبتدي من جانب اليمين وكل مفرد يكون زوجا تضع نصفه تحته
بعد الفاصلة وان كان فردا فان لم يكن في اولى المراتب زدت
لاجل النصف الذي يحصل بعد التنصيف خمسة على مفرد يتقدمه
ولو بقي بعد التنصيف معك شيء وضعته تحت المفرد المنصف
بعد الفاصلة وان كان المفرد الفرد في اولى المراتب فان كان
واحدا وضعت لاجل النصف الذي يحصل من تنصيفه هذه الصورة
نٓ وان كان غير الواحد وضعت هذه الصورة بعينها الا انك تضع

ما يبقى بعد التنصيف مكان الصفر مثاله اردنا ان ننصف هذا
العدد ١٥٧٦٤٤٣ فبعد رسم الجدول وتمام العمل يصير صورته هكذا

١	٥	٧	٦	٤	٤	٣
	٤	٣	٣	٢	٢	١
			٨		٧	١/٢

ويحصل تحت الخطوط الفواصل هذا العدد
١/٢ ٧٢٨٣٤ وهو المطلوب واما في الجمع
والتفريق فينبغي ان يرسم الجدول بعدة مفردات ما هو اكثر مزيدا
كان او مزيدا عليه او منقوصا منه ويثبت المزيد والمزيد عليه
على اول السطور والاخر على اعلى الجدول بحيث يحاذي كل مرتبة
من احدهما نظيرها من الاخر وهكذا تضع في المنقوص والمنقوص منه
ثم نزيد في الجمع كل مفرد على ما يحاذيه ونضع الحاصل تحتهما بعد الفاصلة
فان صار الحاصل عشرة او ازيد زدت للعشرة واحدا على ما على يساره
كما عرفت في التضعيف واما في التفريق فينقص كل مفرد من المنقوص
عما يحاذيه من المنقوص عنه ونضع الباقي تحتها بعد الفاصلة فان لم
يمكن نقصان مفرد عما يحاذيه اخذت من عشراته واحدا ونقصته منه
وزدت الباقي على المحاذي وان لم يكن في العشرات عدد اخذت
من المآت وما يتلوها وفعلت ما قلنا فما حصل بعد الجمع او بقي بعد
التفريق هو المطلوب مثال الجمع اردنا ان نزيد هذا العدد
١٢٤٤٥٣ على هذا العدد ٣٩٨٦٧ فبعد رسم الجدول والفراغ
عن العمل يكون صورته هكذا وحصل تحت الخطوط

١	٢	٤	٤	٥	٣
	٣	٩	٨	٦	٧
	٤	٤	٢	٧	٥
	٦	٤			

الفواصل هذا العدد ٦٤٢٧٥ وبقي
من السطر الفوقاني مرتبة واحدة لم يكن لها
نظير في التحتاني فنقلناها بعينها الى الحاصل صار المجموع هكذا
١٦٤٢٧٥ وهو المطلوب ولو كان الباقي في اكثر من مرتبة واحدة
لفعلنا بها مثل ذلك مثال التفريق اردنا ان ننقص هذا العدد
٧٤١٦ من هذا العدد ٨٤٥٢٣ فبعد رسم الجدول وكمال
العمل يكون صورته هكذا وبقي تحت الخطوط

٨	٤	٥	٢	٣
	٧	٤	١	٦
٧	٨	٦	١	٧
	٧		٥	

الفواصل هذا العدد ٧٧٦٠٧ وهو المطلوب
واعلم ان الجمع يمكن فيه الابتداء من اليمين واليسار والتفريق
يجب ان يبدأ فيه من اليسار والله اعلم

الفصل الثاني

في الضرب هو في الصحاح تكرير احد العددين بعدد آحاد الاخر ويسمى
احدهما مضروبا والاخر مضروبا فيه والتعريف الشامل للصحاح والكسور
تحصيل عدد نسبته الى احد المضروبين كنسبة المضروب الاخر
الى الواحد ففي الصحاح اذا ضرب الثلثة في الاربعة يكون الحاصل
اثني عشر لان نسبته الى الثلثة كنسبة الاربعة الى الواحد وهكذا نسبته
الى الاربعة كنسبة الثلثة الى الواحد وفي الكسور اذا ضرب النصف

في ثلث يكون الحاصل سدسا لان نسبته الى النصف كنسبة الثلث
الى الواحد وايضا نسبته الى الثلث كنسبة النصف الى الواحد
ويصح من تعريف الضرب انه لا فرق بين ضرب عدد ا في ب
وبين ضرب عدد ب في ا اذ الحاصل في الصورتين واحد وان
برهن اقليدس على هذا المعنى في السابعة من كتابه والضرب
قسمان ضرب الصحاح وضرب ما فيه كسور والاول جنسان ضرب
الاعداد المفردة وهي التي من مرتبة واحدة كالعشرة والماية
والالف وضرب الاعداد المركبة وهي التي من مرتبتين فصاعدا
كخمسة عشر فانها من الاحاد والعشرات وكمائة وخمسة وعشرين فانها
من ثلث مراتب والجنس الاول نوعان احدهما ما ليس معه لفظ
الالف كالمراتب الثلث الاول والاخر ما معه ذلك كالمراتب التي تتلوها
والنوع الاول ستة اصناف الاحاد في الاحاد والاحاد في العشرات
والاحاد في المئات والعشرات في العشرات والعشرات في المئات
والمئات في المئات ومعرفة الاصناف الخمسة الاخرة موقوفة على
استحضار الصنف الاول ونحن نبين كل منها في اصل ا ضرب الاحاد
في الاحاد الواحد لا تاثير له في الضرب اي كل عدد ضرب في الواحد
او ضرب الواحد فيه كان الحاصل هو ذلك العدد بعينه واما الاثنان

ففي كل عدد يضرب كان الحاصل ضعف ذلك العدد والثلثة في كل عدد
يضرب كان الحاصل ثلثة امثال ذلك العدد او مجموع زيادة ذلك
العدد على ضعفه والاربعة في كل عدد يضرب يكون الحاصل ضعف
ضعفه وان زيد مثل ذلك العدد على ضعف ضعفه كان المجموع حاصل
الخمسة في ذلك العدد والستة في الستة ستة وثلثون وفي السبعة
اثنان واربعون وفي الثمانية ثمانية واربعون وفي التسعة
اربعة وخمسون والسبعة في السبعة تسعة واربعون وفي الثمانية ستة
وخمسون وفي التسعة ثلثة وستون والثمانية في الثمانية اربعة وستون
وفي التسعة اثنان وسبعون والتسعة في التسعة احد وثمانون
والضابط فيما فوق الخمسة ودون العشرة ان يجمع فضل المضروبين
على الخمسة ويضرب في العشرة بان يحسب لكل واحد عشرة
فالحاصل هو المحفوظ ثم يؤخذ فضل العشرة عليهما ويضرب احدهما
في الاخر ويزاد الحاصل على المحفوظ مثاله اردنا ضرب السبعة
في الثمانية فضل احدهما على الخمسة ثلثة وفضل الاخر عليها اثنان
ضربنا مجموعهما في العشرة حصل خمسون وهو المحفوظ ثم اخذنا فضل
العشرة على احدهما فكان ثلثة وفضلها على الاخر فكان اثنين ضربنا
احدهما في الاخر فكان ستة زدناها على المحفوظ بلغ ستة وخمسين

وهو المطلوب ب الاحاد في العشرات نضرب الاحاد في عدد
عقود العشرات ويؤخذ لكل واحد من الحاصل عشرة مثاله
الثلثه في الاربعين ضربنا الثلثه في الاربعة فكان اثنى عشر اخذنا
لكل واحد عشرة بلغ مائه وعشرين وهو المراد ج الاحاد في المات
نضرب الاحاد في عدد عقود المات ويؤخذ لكل واحد مائه مثاله
الخمسه في ثلثمائه ضربنا الخمسه في ثلثه فكان خمسة عشر اخذنا لكل
واحد مائه صار المجموع الفا وخمسمائه د العشرات في العشرات
نضرب عدد عقود المضروب في عدد عقود المضروب فيه ونأخذ
لكل واحد مائه مثاله الثلثون في الاربعين ضرب الثلثه
في الاربعه فكان اثنى عشر اخذ لكل واحد مائه بلغ الفا ومائتين
ه العشرات في المات نضرب عدد عقود المضروب في عدد عقود
المضروب فيه ونأخذ لكل واحد الفا مثاله الخمسون في سبعمائة
ضرب الخمسه في سبعه فكان خمسه وثلثين اخذ لكل واحد الفا
بلغ خمسه وثلثين الفا و المات في المات نضرب عدد
عقود المضروب في عدد عقود المضروب فيه ونأخذ لكل واحد
عشرة الاف مثاله مائتان في ثلثمائه ضرب الاثنين
في ثلثه وكان سته فالحاصل ستون الفا واما النوع الثاني

وهو ما معه لفظ الالف فطريقه ان يحذف لفظ الالف كم كان
من احد الطرفين او من كليهما ويحفظ المحفوظ فيرجع الباقي الى احد
الاصول السته فيسلك حينئذ المسلك المذكور ونضيم الى الحاصل
الالوف المحذوفه ليحصل المقصود مثال ذلك خمسين الف الف
في ستمائه الف الف حذفنا لفظ الالوف وهي خمسه من الطرفين
وحفظناها فيرجع الباقي الى الاصل الخامس فبذلك الطريق حصل
ثلثون الفا ضممنا الى هذا الاصل الالوف المحذوفه بلغ ثلثين الف
الف الف الف الف وعلى هذا القياس الى حيث لا يتناهى
واذا عرفت الطرق في انواع الجنس الاول واصنافها سهل عليك
طريق الضرب في الجنس الثاني بان يحلل المركبات الى المفردات
ونضرب كل واحد من مفردات المضروب في كل واحد من مفردات
المضروب فيه ونجمع الجمله مثال ذلك اردنا ان نضرب اثنى عشر
في الف ومائتين ضربنا العشره في الالف حصل عشرة الاف وفي
مائتين حصل الفان ثم ضربنا الاثنين في الالف حصل الفان ثم
في مائتين حصل اربعمائه جمعنا الحواصل بلغ اربعة عشر الفا واربعمائه
وهو المطلوب فان تكثرت المفردات وتعسر ضبط الحواصل
نرسم شكلا ذا اربعه اضلاع ونقسم احد الضلعين المجاورين منه

بعده مفردات المضروب والاخر بعده مفردات المضروب فيه
ونخرج من مواضع الانقسامات خطوطا متوازيه لينقسم الشكل مربعات
صغارا عدتها عدة ضرب عدد مفردات المضروب في عدد
مفردات المضروب فيه ونضع احد المضروبين فوق الشكل
كل مفرد منه فوق مربع على الولاء والاخر على يساره على الولاء
ايضا بحيث يقع اخر المضروبين فوق المربع الصغير وعلى يساره
ثم نقسم كل مربع الى مثلثين فوقاني وتحتاني بخطوط متوازيه بحيث
ينقسم من كل مربع الزاويه الفوقانيه من المتيامنتين والتحتانيه من
المتياسرتين ونضرب كل واحد من مفردات المضروب في كل
واحد من مفردات المضروب فيه ونضع الحاصل في المربع الواقع
في ملتقاهما الاحاد في المثلث التحتاني والعشرات في المثلث
الفوقاني الى تمام العمل وكل مرتبه هناك صفر لم نحتج الى
ان نضربه في شيء او نضرب شيئا فيه فملتقى الصفر مع اي عدد
نفرض يبقى خاليا ثم نشرع في تكميل العمل بان نبتدي بالمثلث
التحتاني من المربع الواقع على يمين السطر الطولي الاخير ونضع ما هناك
تحت الشكل هو مبداء السطر الحاصل من الضرب ثم نجمع ما بين الخطين
المتوازيين اللذين بعده ونضع المجموع تحت ما وضعنا اولا في السطر

الحاصل وهكذا نعمل بما بعد ذلك الى ان ينتهي الى المثلث الفوقاني
الواقع على يسار السطر الاول الطولي وكلما صار مجموع ما بين خطين
متوازيين ازيد من عشره زدنا لكل عشره واحدا على سطر متوازيين بعده
ولو لم يكن في احد السطور المتوازيه عدد وضعنا لاجله صفرا في السطر
الحاصل ونتركه مثاله اردنا ان نضرب هذا العدد ٣٢٠٤
في هذا العدد ٦٨٥ فكان الشكل بحسب المؤامره وبعد وضع المضروبين
فوقه ويساره هكذا

ثم ضربنا الاربعه في الخمسه فكان عشرين
وضعناه في المثلث الفوقاني
من المربع الواقع في ملتقاهما وبقي التحتاني خاليا حيث لم يكن مع
الحاصل احاد ثم ضربنا الاربعه ايضا في السته ووضعنا الحاصل في
ملتقاهما الاحاد في المثلث التحتاني والعشرات في الفوقاني
ثم ضربناها في الثمانيه ووضعنا الحاصل كذلك ثم ارتقينا الى ما فوق
الاربعه فكان صفرا فلم نحتج الى ان نضربه في شيء من مراتب المضروب فيه
فتعدينا الى الثلثه وعملنا بها ما عرفت في الاربعه ثم انتهينا الى
الاثنين وعملنا بهما ما يجب فصار الشكل هكذا

ثم كملنا العمل على مقتضى المؤامره الى ان يحصل السطر

الموضوع تحت الشكل وهو المطلوب **الفصل الثالث** في القسمة
وهي طلب عدد نسبته الى الواحد كنسبة المقسوم الى المقسوم عليه
والمقسوم والمقسوم عليه اما ان يتساويا وحينئذ يكون الخارج
من القسمة واحدا ولا يحتاج الى عمل او يكون بينهما تفاضل وح
ان كان المقسوم اكثر من المقسوم عليه طلبنا اعظم مفرد
اذا ضرب في المقسوم عليه كان الحاصل مساويا للمقسوم او
اقل منه فان كان مساويا له فذلك المفرد الاعظم هو الخارج
من القسمة وان كان اقل نقص منه ونظر الى الباقي هل هو
اقل من المقسوم عليه ام لا فان لم يكن اقل منه طلب اعظم
مفرد آخر اذا ضرب في المقسوم عليه كان الحاصل مساويا
لذلك الباقي او اقل منه فان كان مساويا له كان مجموع ذينك
المفردين خارج القسمة وان كان اقل نقصناه من ذلك
الباقي ونظرنا الى بقية البقية هل هي اقل من المقسوم عليه او لا
فان لم يكن اقل طلبنا اعظم عدد مفرد آخر اذا ضرب في المقسوم عليه
كان الحاصل مساويا لبقية البقية او اقل منها فان كان مساويا
لها كان مجموع المفردات الثلثة خارج القسمة وان كان اقل
نقصناه من بقية البقية ونعمل مع ما يبقى منها العمل السابق

الى ان ننتهي الى اعظم مفرد اذا ضرب في المقسوم عليه
كان الحاصل مساويا لبقية البقايا وح مجموع تلك المفردات
خارج القسمة او كان الحاصل اقل من بقية البقايا لكنه اذا نقص
منها كان الباقي منها اقل من المقسوم عليه وح يكون مجموع
تلك المفردات مع الكسر الحاصل من نسبة ذلك الباقي
الاقل الى المقسوم عليه خارج القسمة مثال ما يكون الحاصل
بعد العمل مساويا لبقية البقايا اردنا ان نقسم هذا العدد ٨٠٠٤٠
على هذا العدد ٢٤ طلبنا اعظم مفرد اذا ضرب في المقسوم عليه
كان الحاصل مساويا للمقسوم او اقل منه فوجدناه ثلثة الاف
لانا لو ضربنا اربعة الاف فيه كان الحاصل ستة وتسعين الفا
وهذا ازيد من المقسوم فضربنا ثلثة الاف في المقسوم وكان الحاصل
اثنين وسبعين الفا وهذا اقل من المقسوم فنقصناه منه
بقي ثمانية الاف واربعون وهذه البقية ليست باقل من المقسوم عليه
فطلبنا اعظم مفرد آخر بالصفة المذكورة فوجدناه ثلثمائة لان اربعمائة
لا تفي بذلك فضربنا ثلثمائة في المقسوم عليه وكان الحاصل سبعة
الاف ومائتين وهذا اقل من البقية التي معنا نقصناه منها
بقي ثمانمائة واربعون وهو بقية البقية وليست باقل من المقسوم عليه

وطلبنا اعظم مفرد آخر كما وصفنا فوجدناه ثلثين والحاصل من
ضربه في المقسوم عليه سبعمائة وعشرون نقصناه من بقية البقية
اذ هو اقل منها بقي مائة وعشرون وهو بقية بقية البقية وليست
باقل من المقسوم عليه فطلبنا اعظم مفرد رابع كما وصف فوجدناه
خمسة والحاصل من ضربه في المقسوم عليه مائة وعشرون وهو مساو
لبقية بقية البقية فمجموع المفردات الاربعة هي ثلثة الاف وثلثمائة وخمسة
وثلثون خارج القسمة وهو المطلوب. وان فرضنا المقسوم ثمانين الفا
وستة واربعين كان الخارج من القسمة بذلك العمل ايضا ثلثة
الاف وثلثمائة وخمسة وثلثين وربعا لانه يبقى من المقسوم بعد العمل
ستة وهو اقل من المقسوم عليه فيجب ان ينسب ذلك الباقي الى المقسوم عليه
فيكون ربعا فان كثر المقسوم وتعسر ضبط العمل رسمنا جدولا
منقسما في الطول بعدد مفردات المقسوم ووضعناها على اوايل
المقسوم ولا والمقسوم عليه تحتها بمسافة بحيث يحاذي آخر
المقسوم آخر المقسوم عليه وطلبنا اكثر مفرد اذا وضع خارج الجدول
فوق المقسوم محاذيا لاولى مراتب المقسوم عليه وضرب في واحد
واحد من مفردات المقسوم عليه بصورتها امكن نقصان الحاصل
مما يحاذي ذلك المفرد من سطر المقسوم او منه ومما على يساره

فاذا وجدنا مثل هذا العدد وضعناه خارج الجدول كما قلنا وعملنا
به ما ذكرنا وسلكنا لاجل المحو الطريق المعلوم في ساير الاعمال اي نفصل
بين ما هو في حكم المحو وبين ما هو الثابت بخط وبعد الفراغ من هذا العمل
لو بقي في سطر المقسوم مفردات مجموعها اكثر من المقسوم عليه ننقل
المقسوم عليه الى جانب اليمين بمرتبة واحدة ثم نطلب اعظم مفرد
بالصفة المذكورة ونضعه كما ذكرنا ونعمل به ما عملنا بالاول وهكذا
الى ان ينتهي العمل ومهما لم يوجد في اثناء العمل بعد نقل
المقسوم عليه مفرد بالصفة المذكورة وضعنا في السطر الخارج
صفرا محاذيا لاولى مراتب المقسوم عليه ونقلناه مرة اخرى ولو
لم نجد في اول العمل مثل ذلك العدد لم نحتج الى الصفر بل ننقل
المقسوم عليه الى جانب اليمين بمرتبة واحدة مثاله اردنا ان نقسم
هذا العدد ٦٨٥٥٤٤ على هذا العدد ٢٤٤ رسمنا جدولا كما وصفنا
ووضعنا المقسوم والمقسوم عليه هكذا

٦	٨	٥	٥	٤	٤
٢	٤	٤			

ثم طلبنا اكثر مفرد بالصفة المذكورة فوجدنا
ذلك اثنين ووضعناه فوق سطر المقسوم
محاذيا لاولى مراتب المقسوم عليه وضربناه اولا في الاثنين من
المقسوم عليه ونقصنا الحاصل وهو اربعة مما يحاذي الاثنين

من المقسوم وهو الستة بقي اثنان وضعناهما تحت الستة بعد الفاصلة
ثم ضربنا الاثنين في الخمسة التي على يمين آخر المقسوم عليه فكان عشرة
ولم يمكن نقصانها من محاذي الخمسة وهي ثمانية فاخذنا مما على يسارها
وهو اثنان واحدا نقصناه لاجل العشرة ووضعنا الباقي
وهو الواحد تحت الاثنين بعد الفاصلة ثم ضربنا الاثنين في الخمسة
التي على يمين الخمسة الاولى فكان عشرة ولم يكن في محاذاة المصفر
شيء فاخذنا من عشراته وهي الثمانية واحدا ووضعنا الباقي وهو
سبعة تحت الثمانية بعد الفاصلة وقد حان ان ننقل المقسوم
عليه الى جانب اليمين فنقلناه وصار الجدول هكذا

		٢			
٦	٨	٠	٠	٤	٥
٢	٧				
١					
٢	٥	٥			
	٢	٥	٥		

ثم طلبنا اعظم مفرد بالصفة المذكورة فوجدنا
ذلك ستة وضعناها على يمين الاثنين في السطر
الخارج وضربناها اولا في الاثنين فكان اثني عشر نقصنا الاثنين من السبعة
المحاذية والعشرة مما على يسارها وفصلنا بين المنحي والثابت في السطر
بخطوط ثم ضربنا الستة في الخمسة فكان ثلثين نقصناه من عشرات
المحاذي فبقي هناك اثنان بعد الفاصلة ثم ضربناها في الخمسة الاخرى
فكان ثلثين ايضا ولم يكن في المحاذاة ولا عن اليسار بمرتبة واحدة
شيء فتعدينا الى اليسار بمرتبتين واخذنا من هنالك واحدا ووضعنا

الباقي تحته بعد الفاصلة ونقصنا من الواحد المأخوذ وهو مائة ثلثين
بقي سبعون وضعناه على صورة السبعة في عشرات المحاذي وقد
حان ان ننقل المقسوم عليه الى جانب اليمين مرة اخرى فنقلناه على

		٢	٦		
٦	٨	٠	٠	٤	٥
٢	٧				
		٧			
١	٥				
	٢				
	١				
٢	٥	٥			
	٢	٥	٥		
		٢	٥	٥	

هذه الصورة ثم طلبنا اكثر مفرد كما وصف
فكان ستة ايضا وضعناها محاذية لاولى
مراتب المقسوم عليه المنقول فضربناها في الاثنين
ثم في الخمسة وعملنا ما يجب ونقلنا المقسوم عليه
بعد ذلك مرة ثالثة فصار وضع الجدول هكذا ثم طلبنا اكبر مفرد

		٢	٦	٦	
٦	٨	٠	٠	٤	٥
٢	٧	٧	٧		
١	٥	٥			
	٢	٢			
	١	١			
٢	٥	٥			
	٢	٥	٥		
		٢	٥	٥	
			٢	٥	٥

كما وصف فوجدناه ستة ايضا
وضعناها عن يمين المفردات
الموضوعة في السطر الخارج وضربناها
في واحد واحد من مراتب المقسوم عليه
فانتهى العمل وصار وضع الجدول هكذا وقد بقي من المقسوم

		٢	٦	٦	٦
٦	٨	٠	٠	٤	٥
٢	٧	٧	٧	١	
١	٥	٥	٥		
	٢	٢	٢		
	١	١			
٢	٥	٥			
	٢	٥	٥		
		٢	٥	٥	
			٢	٥	٥

تحت الخطوط الفواصل مائتان وخمسة عشر
وذلك على ما يجب اقل من المقسوم عليه
فان الخارج من القسمة الفان وستمائة
وستة وستون من الصحاح ومائتان

وخمسة عشر جزا من مابين وخمسة وخمسين اذا اردت واحدا واما ان كان
المقسوم اقل من المقسوم عليه نسب الاول الى الثاني فحاصل النسبة
يكون خارج القسمة مثاله اردنا ان نقسم عشرة على ثلثين
نسبنا الاول الى الثاني بالثلث فهو الخارج من القسمة وكثيرا ما
يحتاج في القسمة ان تعي كسرا الى تحويله من مخرج الى مخرج آخر وسنبين
ذلك ان شاء الله تعالى **الباب الثاني** في حساب الكسور وفيه فصول

الفصل الاول في الاشتراك والتباين والتداخل بين الاعداد

كل عددين غير الواحد فلا يخلوا اما ان يعدّ اقلهما الاكثر اولا والمراد
بالعد ان الاقل اذا نقص من الاكثر مرة بعد اخرى لم يبق من
الاكثر شي والقسم الاول يسمى المتداخل كالاربعة والعشرين
مثلا والثاني اما ان يوجد عدد ثالث غير واحد يعد كليهما اولا
فان وجد كانا مشاركين والا فهما متباينان مثال المشاركين
الستة والعشرون فان الاقل اذا نقص من الاكثر ثلث مرات
يبقى الاثنان وذلك اقل من الستة فلا يمكن ان يعد الستة العشرين
لكن الاثنين اذا نقصا من الستة مرات نفنها فعرفنا انه يعد كليهما
مثال المتباينين احد عشر وخمسون فان الاقل اذا نقص عن الاكثر
مرات يبقى ستة واذا نقص الستة من احد عشر يبقى خمسة ثم اذا نقص
الخمسة من الستة يبقى واحد فعرفنا انهما متباينان. وان كانت الاعداد
كثيرة سلكنا هذا المنهج بين اثنين فان وجدناهما مشتركين في عدد
اعتبرنا ذلك العدد مع الثالث فان وجدناهما مشتركين في عدد اعتبرنا
مع الرابع وهكذا الى العدد الاخير فان وجدناه مع المشترك فيه الذي
انتهينا اليه مشتركا في عدد كان جميع تلك الاعداد المفروضة مشتركا في هذا
العدد وهكذا الكلام في التداخل وان كان احد تلك الاعداد مع مشترك
فيه متباينين كانت تلك الاعداد متباينة مثال المشترك ١٦ ٣٠ ٣٦
٤٢ ثم الاول والثاني مشتركان في الاربعة فاعتبرنا الاربعة مع الثالث
وجدناهما متداخلين فاعتبرنا الاربعة ايضا مع الرابع وجدناهما مشتركين
في الاثنين فهذه الاعداد مشتركة في الاثنين مثال المتداخلة ٣٦٠
٩٩٥ ٣ مثال المتباينة ٢٧ ١٨ ٥ ٧ ٤ ٤ الاولان متداخلان
فاعتبرنا الاول مع الثالث فوجدناهما مشتركين في الثلثة فاعتبرنا
الثلثة مع الرابع وجدناهما متباينين فهذه الاعداد متباينة والله اعلم

الفصل الثاني في بيان مخارج الكسور

المخرج اقل عدد يصح
منه الكسر فان النصف يصح من الاثنين لان نصفه واحد وهو صحيح
وهكذا من الاربعة لان نصفها وهو الاثنان عدد صحيح وكذا من الاعداد
الغير المتناهية التي لها انصاف صحيحة لكن مخرج النصف لا يطلق الا على

الاعلى الاثنين لانه اقل تلك الاعداد فاول المخارج هو الاثنان
وينسب الواحد اليه بالنصف ثم الثلثه وينسب الواحد اليها بالثلث
والاثنان بالثلثين ثم الاربعه وينسب الواحد اليها بالربع والاثنان
بالنصف ولا يقال ربعان والثلثه بثلثة الارباع وبالنصف والربع
ايضا ثم الخمسه وينسب الواحد اليها بالخمس والاثنان بالخمسان
والثلثه ثلثه اخماس والاربعه باربعه اخماس ثم السته وينسب
الواحد اليها بالسدس والاثنان بالثلث والثلثه بالنصف
والاربعه بالثلثين والخمسه بخمسه اسداس والنصف والثلث
اجود ثم السبعه وينسب الواحد اليها بالسبع والاثنان بالسبعين
وعلى هذا ثم الثمانه وينسب الواحد اليها بالثمن والاثنان بالربع
والثلثه بالربع والثمن والاربعه بالنصف والخمسه بالنصف
والثمن والسته بثلثة الارباع والنصف والربع اجود والسبعه
بسبعه اثمان ويتلوها التسعه وينسب الواحد اليها بالتسع والاثنان
بالتسعين والثلثه بالثلث والاربعه باربعه اتساع والخمسه بخمسة
اتساع والسته بالثلثين والسبعه بسبعه اتساع والثمانه بثمانه
اتساع ويعقبها العشره وينسب الواحد اليها بالعشر والاثنان
بالخمس والثلثه ثلثه اعشار او بالخمس والعشر وهذا احسن

والاربعه بالخمسين والخمسه بالنصف والسته بثلثه اخماس
او بالنصف والعشر والسبعه بسبعه اعشار او بالنصف والخمس
وهذا اجود والثمانه باربعه اخماس والتسعه بتسعه اعشار
او بالنصف والخمسين وهذه الكسور التسعه اعني النصف
والثلث والربع والخمس والسدس والسبع والثمن
والتسع والعشر التي مخارجها من الاثنين الى العشره يسمى
الكسور التسعه المنطقه وامهات الكسور ايضا لان ساير الكسور
المنطقه انما يتولد عنها بالاضافه او التركيب او التكرار وكل عدد
بعد ذلك فان عده احد هذه المخارج التسعه ولا يعده من الاعداد
الصم الا الاثنان والثلثه والخمسه والسبعه فاذا انسب ما دون ذلك
العدد اليه عبر عن تلك النسب باحد هذه الكسور التسعه او ما يتولد
منها والعدد الاصم هو الذي لا يعده غير الواحد وان لم يعد ذلك
العدد احد هذه المخارج فنسب ما دون ذلك العدد اليه انما يكون
بالاجزاء كجزء من احد عشر وكاربعه اجزاء من ثلثه عشر ويسمى هذا القسم
من الكسر اصم وكل من الكسرين المنطق والاصم اربعه اقسام الاول
يسمى الكسر المفرد كالنصف والثلث وكجزء من احد عشر او جزء من
تسعه عشر الثاني يسمى الكسر المكرر كالثلثين او ثلثة الارباع وكجزئين

من احد عشر او اربعة اجزاء من تسعة عشر الثالث يسمى الكسر المركب
وهو ان يعطف كسر على كسر آخر كالنصف والثلث او السدس
والعشر وكجزء من احد عشر وجزء من ثلثة عشر الرابع يسمى الكسر المضاف
كنصف الثلث وكجزء من احد عشر من جزء من ثلثة عشر ومخرج الكسر المفرد
عدد امثاله في الواحد فان امثال التسع في الواحد تسعة فالتسعة
مخرجه وكذا اجزاء من احد عشر يكون مخرجه احد عشر لذلك ومخرج
الكسر المكرر هو مخرج كسر المفرد بعينه كالثلثين فان مخرجه ثلثة كان
مخرج الثلث ثلثة وهكذا مخرج ثلثة اجزاء من احد عشر يكون احد عشر
ومخرج الكسر المضاف هو الحاصل من ضرب مخارج مفرداته
بعضها في بعض كسدس عشر فان مخرجه الحاصل من ضرب مخرج
السدس وهو ستة في مخرج العشر وهو عشرة وذلك ستون
وكجزء من احد عشر من جزء من ثلثة عشر فان مخرجه مائة وثلثة واربعون
واما الكسر المركب فيعتبر فيه مخارج مفرداته فان كانت متداخلة
فالاكثر مخرج الكل كالثلث والتسع فان مخرجه تسعة وان كانت
مشتركة فنعدد نظرنا ان ذلك المخرج المشترك فهو مخرج اي كسر هو من الكسور
التسعة وغيرها ولا محالة يكون ذلك الكسر موجودا في جميع تلك المخارج
المشتركة ولهذا يسمى وفقا فنضع المخارج كيف كانت ونضرب

وفق الاول في مخرج الثاني ثم الحاصل في وفق الثالث ثم الحاصل
في وفق الرابع وعلى هذا فما حصل بالآخرة يكون مخرج الكسر المركب
مثاله اردنا مخرج الربع والسدس والعشر وجدنا الاربعة
والستة والعشرة مشتركة في الاثنين وهو مخرج النصف فلكل واحد
من هذه المخارج الثلثة النصف ولهذا سمي النصف في هذا المثال
وفقها اي كلها موافقة في هذا الكسر فضربنا نصف الاربعة في الستة
يحصل اثني عشر ثم ضربنا هذا الحاصل في نصف العشرة يحصل ستون
وهو مخرج الكسر المركب المفروض اي لا يوجد عدد يصح منه الربع والسدس
والعشر جميعا اقل من الستين وان كانت المخارج متباينة نضرب
بعضها في بعض ويكون الحاصل مخرج الكسر المركب مثاله
اردنا مخرج السبع والتسع والعشر وجدنا السبعة والتسعة والعشرة
متباينة فضربنا الاول في الثاني ثم الحاصل في الثالث بلغ ستمائة
وثلثين وهو المطلوب وان كانت المخارج بعضها مشتركة وبعضها متباينة
عملنا مع المشترك ما ذكرنا وما حصل يكون بالضرورة مباينا للمخارج
المتباينة فنعمل بها عمل المتباين كالسدس والسبع والعشر
فان الستة والعشرة مشتركان في الاثنين ضربنا نصف احدهما
في الآخر حصل ثلثون وهو مباين للسبعة مخرج السبع فضربنا احدهما

في الآخر بلغ ما بين وعشره وهو المطلوب وان كان الكسر مركبا
من الكسور المماثلة اكتفينا بمخرج واحد منها كالسدس والسدس
فان مخرجه ستة وعلى هذا **فائدة** موضع الكسور في الكتابة تحت
الصحاح وموضع مخرج الكسور تحت الكسور مثلا الخمسة والنصف
تثبت هكذا ٥ / ١ / ٢ وان لم يكن مع الكسر صحيح اثبت صفر مكانه ثم اثبت
الكسر كالثلث فانه يكتب هكذا ٠ / ١ / ٣ ويفصل بين الصحيح والكسر
او بين الصفر والكسر بخط وفي المضاف يكتب كل مفرد
مع مخرجه فنصف السدس يكتب هكذا ٠ / ١ / ٢ / ٦ وثلث خمس العشر هكذا ٠ / ١ / ٣ / ٥ / ١٠
وفي المركب يجمعه من مخرجه ويثبته مع المخرج على صورة الكسر المكرر كالربع
والسدس فان مخرجه اثنا عشر ومجموع الربع والسدس منه خمسة
وضعها مع المخرج هكذا ٥ / ١٢ **فائدة** اخرى اذا نسبت عددا الى آخر
فاجتهد في وجازة اللفظ بان يستعمل مكان نصف النصف الربع
وبدل نصف الثلث السدس وعلى هذا واذا اضفت كسرا
الى آخر فباعد بين مخرجيهما بان تقول مكان ثلث الربع نصف السدس
وقدم اعظمهما بان تعبر عن جزء من خمسة عشر بثلث الخمس
لا بخمس الثلث وهكذا في الكسر المركب تعبر عن خمسة الاسداس بالنصف
والثلث لا بالثلث والنصف وعلى هذا القياس **الفصل الثالث**
في ضرب ما فيه كسور ضرب الكسور مبني على التجنيس وذلك اذا كان
مع الكسر صحيح والتجنيس ان تضرب الصحيح في مخرج الكسر ويزاد صورة
ذلك الكسر على الحاصل مثاله الاربعة والثلث تضرب الاربعة
في الثلثة ليحصل اثنا عشر ثلثا ونزاد عليه واحد ليصير المجموع المجنس
ثلثة عشر ثلثا وان لم يكن مع الكسر صحيح اعتبر صورة الكسر على انه صحيح
ونقرر هذه المقدمة نقول ضرب الكسور نوعان الاول ان يكون
الكسر في كلا طرفي المضروب والمضروب فيه والثاني ان يختص
باحد الطرفين والنوع الاول ثلثة اصناف لانه اما ان يكون
مع كل من الكسرين صحيح او يكون الصحيح في احد الطرفين فقط او لا
يكون ذلك في شي منها وكيفية العمل في الاصناف الثلثة ان تضرب
مجنس الطرفين احدهما في الآخر او مجنس احد الطرفين في صورة
كسر الطرف الآخر او صورة كسر احد الطرفين في صورة كسر الطرف الآخر فما حصل على التقادير الثلثة نسميه الحاصل الاول
ثم نضرب مخرج احد الكسرين في مخرج الآخر فما حصل نسميه الحاصل الثاني
فان كان الحاصل الاول ازيد من الحاصل الثاني او مساويا له
قسمنا الاول على الثاني والاستنباه منه خارج القسمة او حاصل
النسبة يكون هو المطلوب مثاله الصنف الاول خمسة
وثلث في سبعة وثلثة ارباع مجنس المضروب ستة عشر

ومجنس المضروب فيه احد وثلثون فالحاصل الاول اربعمائة
وستة وتسعون والحاصل من ضرب احد المجنسين في الآخر
اعني الحاصل الثاني اثنا عشر فقسمنا الاول على الثاني فخرج احد
واربعون وثلث وهو المطلوب وفي هذا الصنف يكون الحاصل
الاول دائما ازيد من الثاني اذ الصحيح موجود في كلا الطرفين ولا اقل
من الواحد ففي التجنيس يكون الحاصل من ضرب كل منهما في المخرج
هو المخرج بعينه واذا زيد صورة الكسر عليه صار المجموع ازيد
من المخرج فحاصل ضرب المجموعين يكون اكثر من حاصل ضرب المخرجين
واما في الصنف الثاني فيمكن اقسام ثلثة مساواة الحاصلين
وفضل احدهما على الآخر مثال القسم الاول منه اردنا ان
نضرب اربعة اخماس في واحد وربع صورة كسر المضروب اربعة
ومجنس المضروب فيه خمسة فالحاصل الاول عشرون والحاصل
الثاني عشرون فخارج القسمة واحد وهو المطلوب مثال
القسم الثاني ستة وثلثة ارباع في اربعة اجزاء من احد عشر
مجنس المضروب سبعة وعشرون وصورة كسر المضروب فيه
اربعة فالحاصل الاول مائة وثمانية والحاصل الثاني اربعة
واربعون فقسمنا الاول على الثاني فخرج اثنان وخمسة اجزاء

من احد عشر وهو المطلوب مثال القسم الثالث منه الخمس
في ثلثة وربع صورة كسر المضروب واحد ومجنس المضروب فيه ثلثة عشر
فالحاصل الاول ثلثة عشر والحاصل الثاني عشرون فنسبنا
الاول الى الثاني بخمسين وربع وهو المطلوب مثال الصنف
الثالث النصف والثلث في ثلثة ارباع الخمس صورة الكسر الاول
وهو المركب خمسة وصورة الثاني وهو المضاف ثلثة فالحاصل
الاول خمسة عشر ومخرج الاول ستة ومخرج الثاني عشرون
فالحاصل الثاني مائة وعشرون فنسبنا الاول من الثاني بالثمن
وهو المطلوب وفي هذا الصنف يكون الحاصل الاول ابدا اقل
من الثاني لان صورة الكسر دائما اقل من مخرجه واما النوع الثاني
وهو ان يختص الكسر باحد الطرفين فهو صنفان الاول ان يكون
مع الكسر صحيح الثاني ان لا يكون معه ذلك وكيفية العمل
في الصنفين ان نضرب مجنس الطرف ذي الكسر او صورة الكسر
في الطرف الصحيح فان كان الحاصل اكثر من مخرج الكسر او مساويا له
قسم عليه والا نسب منه مثاله الصنف الاول منه ستة في ثلثة وربع
مجنس ذي الكسر ثلثة عشر والحاصل منه في الصحيح ثمانية وسبعون
قسمناه على المخرج وهو اربعة فخرج تسعة عشر ونصف وهو المطلوب

والحاصل في هذا الصنف ابدا اكثر من المخرج كما مر في الصنف
الاول من النوع الاول واما الصنف الثاني فثلثة اقسام
مثال القسم الاول اربعة في ربع الحاصل من ضرب صورة
الكسر في الصحيح اربعة والمخرج ايضا اربعة فخارج القسمة واحد وهو المطلوب
مثال القسم الثاني ثمانية في اربعة اخماس صورة الكسر
اربعة والحاصل من ضربها في الصحيح اثنان وثلثون فقسمناه على
المخرج خرج ستة وخمسان وهو المطلوب مثال القسم الثالث
ثلثة في نصف السدس صورة الكسر واحد والحاصل من ضربه
في الصحيح ثلثة فنسبناها من المخرج وهو اثنا عشر بالربع وهو المطلوب
وان كانت المضروبات اكثر من اثنين عملنا باثنين منها العمل المعلوم
ثم بالحاصل والثالث كذلك ثم بالحاصل والرابع الى ان ينتهي
والله اعلم **الفصل الرابع** في قسمة ما فيه كسور وهي ثمانية اصناف
اذ العدد ثلثة انواع صحيح فقط كسر فقط صحيح وكسر معا والثلثة في الثلثة
تسعة **ا** قسمة الصحيح على الصحيح وقد عرف **ب** الصحيح على الكسر
ج الصحيح على الصحيح والكسر **د** الكسر على الكسر **ه** الكسر على الصحيح
و الكسر على الصحيح والكسر **ز** الصحيح والكسر على الصحيح والكسر
ح الصحيح والكسر على الصحيح **ط** الصحيح والكسر على الكسر وانما كان

اصناف الضرب ستة واصناف القسمة تسعة لان الاصناف
المنعكسة غير معتبرة في الضرب كما اشرنا اليه في فصله بخلاف
القسمة والعمل في جميع الاصناف ان نضرب كلا من المقسوم
والمقسوم عليه في المخرج المشترك بين كسريهما ان كان كل منهما
ذا كسر او في المخرج الموجود ان كان احدهما ذا كسر فقط ثم نقسم
حاصل المقسوم على حاصل المقسوم عليه ان تساويا او كان الاول
اكثر من الثاني والا نسب منه مثال الصنف الاول من الثمانية
الاخيرة وهو قسمة الصحيح على الكسر خمسة على ثلثة ارباع الحاصل
من ضرب الخمسة في المخرج عشرون والحاصل من ضرب
ثلثة ارباع فيه ثلثة قسمنا الاول على الثاني خرج ستة وثلثان
وهو المطلوب وفي هذا الصنف يكون حاصل المقسوم ابدا ازيد
من حاصل المقسوم عليه لان الصحيح لا يكون اقل من الواحد
فالحاصل منه في المخرج يكون هو المخرج بعينه والحاصل من
الكسر في المخرج يكون اقل منه ابدا واما الصنف الثاني
وهو قسمة الصحيح على الصحيح والكسر فقسمان لان حاصل المقسوم اما ان
يكون ازيد من حاصل المقسوم عليه او اقل منه ولا يمكن تساويهما
لان الصحيح المقسوم ان كان مساويا للصحيح المقسوم عليه او اقل منه

صار حاصل المقسوم عليه بسبب الكسر الذي مع المقسوم عليه ازيد
من حاصل المقسوم وان كان الصحيح المقسوم ازيد من صحيح المقسوم عليه
ولا اقل من ان يكون بواحد فزيد على حاصل المقسوم بسبب ذلك
مثل المخرج والذي ينضاف الى حاصل المقسوم عليه بسبب ضرب
الكسر في المخرج يكون اقل من المخرج ابدا فحاصل المقسوم على هذا
التقدير يصير ازيد من حاصل المقسوم عليه مثال القسم الاول
سبعة على ستة وخمسين ضربنا السبعة في المخرج وهو الخمسة
حصل خمسة وثلثون وضربنا ستة وخمسين ايضا فيه حصل اثنان
وثلثون قسمنا الاول على الثاني خرج واحد وثلثة ارباع ثمن
وهو المطلوب مثال القسم الثاني اثنان على ثلثة وثلث
حاصل المقسوم ستة اذ المخرج ثلثة وحاصل المقسوم عليه عشرة
نسبنا الاول من الثاني ثلثة اخماس وهو المطلوب
واما الصنف الثالث وهو قسمة الكسر على الكسر فثلثة اقسام لامكان
مساواة الحاصلين وفضل احدهما على الآخر مثال الاول قسمة
الكسر على نظيره كالثلث على الثلث مثال الثاني اربعة
اخماس على الثلثين المخرج المشترك خمسة عشر فحاصل المقسوم
اثنا عشر وحاصل المقسوم عليه عشرة قسمنا الاول على الثاني

خرج و

خرج واحد وخمس وهو المطلوب مثال الثالث ثلث الخمس
على الثمن المشترك مائة وعشرون فحاصل المقسوم ثمانية و المخرج
حاصل المقسوم عليه خمسة عشر نسبنا الاول من الثاني بالثلث
والخمس وهو المطلوب واما الصنف الرابع وهو قسمة الكسر
على الصحيح فحاصل المقسوم فيه ابدا اقل من حاصل المقسوم عليه
لان الصحيح لا يكون اقل من الواحد واذا ضرب في المخرج يكون
حاصل المقسوم عليه مثل المخرج وحاصل الكسر في المخرج يكون اقل
من ذلك بالضرورة مثاله اربعة اخماس على اربعة فحاصل
المقسوم في المخرج اربعة وحاصل المقسوم عليه فيه عشرون نسبنا
الاول من الثاني بالخمس وهو المطلوب واما الصنف الخامس
وهو قسمة الكسر على الصحيح والكسر فقسم واحد ايضا بمثل ما ذكرنا
صح
آنفا مثاله ربع وسدس على ثلثة وثلث المخرج المشترك
اثنا عشر فحاصل المقسوم خمسة وحاصل المقسوم عليه اربعون
نسبنا الاول من الثاني بالثمن وهو المطلوب واما الصنف السادس
وهو الصحيح والكسر على الصحيح والكسر فثلثة اقسام مثال الاول
ثلثة ونصف على مثله مثال الثاني اربعة وثلث على اثنين
ونصف وثلث المخرج المشترك ستة فحاصل المقسوم ستة

وعشرون وحاصل المقسوم عليه سبعة عشر قسمنا الاول على الثاني
خرج واحد وتسعة اجزاء من سبعة عشر وهو المطلوب مثال
الثالث ثلثة وربع على ستة ونصف المخرج المشترك اربعة
فحاصل المقسوم ثلثة عشر وحاصل المقسوم عليه ستة وعشرون
نسبنا الاول من الثاني بالنصف وهو المطلوب واما الصنف
السابع وهو الصحيح والكسر على الصحيح فقسمان لما مر في الصنف الثاني
مثال الاول خمسة وثلثة ارباع على اربعة المخرج اربعة فحاصل
المقسوم ثلثة وعشرون وحاصل المقسوم عليه ستة عشر قسمنا
الاول على الثاني خرج واحد وربع وثمن ونصف ثمن مثال الثاني
ثلثة وثلث على ستة حاصل المقسوم عشرة وحاصل المقسوم عليه
ثمانية عشر نسبنا الاول من الثاني بخمسة اتساع وهو المطلوب
واما الصنف الثامن وهو الصحيح والكسر على الكسر فقسم واحد كما مر في
الصنف الاول مثاله ستة وثلثان على عشرة اجزاء من
احد عشر المخرج المشترك ثلثة وثلثون فحاصل المقسوم مائتان وعشرون
وحاصل المقسوم عليه ثلثون قسمنا الاول على الثاني خرج سبعة
وثلث وهو المطلوب **الفصل الخامس** في التضعيف والتنصيف
والجمع والتفريق في الكسور التضعيف ان كان مخرج الكسر

زوجا ضعفنا صورة الكسر فان كان المضعف بعد اقل من المخرج
نسبناه منه فحاصل النسبة مضعف الكسر وان صار ازيد
من المخرج اخذنا مثل المخرج واحدا ونسبنا الباقي الى المخرج فمجموع
الواحد وحاصل النسبة مضعف الكسر مثال الاول اردنا
تضعيف الخمسين ضعفنا صورته صار اربعة وذلك اقل من المخرج
وهو خمسة فنسبنا اربعة اليها باربعة اخماس وهو المراد
مثال الثاني اردنا تضعيف ثلثة اخماس مضعف
صورة الكسر ستة اخذنا الخمسة واحدا ونسبنا ما بقي وهو
واحد الى المخرج بالخمس فمضعف الكسر الذي هو ثلثة اخماس واحد
وخمس ولان المخرج ههنا فردا فلا يمكن ان يصير صورة الكسر
بعد التضعيف مساويا له وان كان المخرج زوجا فنصفنا المخرج
فان صار مساويا لصورة الكسر فمضعفه واحد كالنصف ولا نظير له
وان كان المنصف بعد اكثر من صورة الكسر نسبناها اليه مثاله
الربع نصفنا الاربعة ونسبنا صورة الكسر وهو واحد الى المنصف
بالنصف وان صار المنصف اقل من صورة الكسر اخذنا
المساوي المنصف واحدا ونسبنا الباقي الى المنصف فمجموع
الواحد وحاصل النسبة يكون مضعف الكسر مثاله

خمسه اثمان نصفنا الثمانيه واخذنا للاربعه واحدا ونسبنا ما بقي
وهو واحد الى الاربعه بالربع حصل مضعف خمسه اثمان واحد وربع
وهو المطلوب **التنصيف** ان كان صورة الكسر المفروض فردا
ضعفنا مخرجه مثاله اردنا تنصيف ثلثه اثمان ضعفنا الثمانيه
ونسبنا الثلثه الى المضعف بالثمن ونصف الثمن وهو المطلوب
وان كان زوجا نصفناها ونسبناها بعد التنصيف الى المخرج مثاله
اردنا تنصيف الثلثين نصفنا صورته صار واحدا نسبناه من المخرج
بالثلث وهو المطلوب وان كان مع الكسر صحيح فان كان زوجا
يبقى منصفه بحاله ومنصف الكسر بحاله وان كان فردا جمعنا النصف
الحاصل من تنصيفه الى منصف الكسر **الجمع** طريقه ان تحصل
مخرج مشترك بين تلك الكسور ونجمع واحد واحد من تلك الكسور
من ذلك المخرج فان كان المجتمع اقل منه نسب اليه وان صار مساويا
له كان المجموع واحدا وان صار اكثر قسمنا المجتمع عليه فالخارج يكون
صحاحا وان بقي شي نسبناه اليه فمجموع الصحاح وحاصل النسبه
هو المطلوب مثال الاول اردنا ان نجمع الثلث والخمس
والربع والعشر المخرج المشترك بينها ستون ثلثه عشرون
وخمسه اثنا عشر وربعه خمسه عشر وعشره سته مجموعها ثلثه وخمسون

نسبناها الى ستين بالنصف والثلث ونصف العشر
وهو المطلوب مثال الثاني اردنا ان نجمع النصف والثلث
والسدس المخرج المشترك سته نصفه ثلثه وثلثه اثنان وسدسه
واحد المجموع سته ومجموع هذه الكسور واحد مثال الثالث اردنا
ان نجمع ثلثين وثلثه ارباع واربعه اخماس المخرج المشترك
ستون ثلثاه اربعون وثلثه ارباعه خمسه واربعون واربعه اخماسه
ثمانيه واربعون مجموعها مائه وثلثه وثلثون قسمناه على ستين
خرج اثنان وبقي ثلثه عشر نسبناه من الستين بالسدس ونصف
العشر فمجموع الكسور المفروضه اثنان وسدس ونصف العشر
التفريق اذا اردنا نقصان كسر من آخر اخذنا مقدار كل منهما
من المخرج المشترك بينهما ونقصنا مقدار المنقوص من مقدار المنقوص منه
وظاهر انهما ان كانا متساويين لم يبق شي كالثلث مثلا اذا نقص
من مثله وان كان المنقوص اقل من المنقوص منه نسب الباقي
الى المخرج المشترك فحاصل النسبه يكون تفاضل الكسرين
مثال ذلك اردنا نقصان الربع من الثلث المخرج المشترك اثنا عشر
ومقدار الاول منه ثلثه ومقدار الثاني اربعه نقصنا الاول
من الثاني بقي واحد نسبناه الى اثنا عشر بنصف السدس

وهو التفاضل وان كان الكسر المنقوص اكثر من المنقوص منه
فلا يمكن العمل الا ان يكون مع المنقوص منه صحيح فحينئذ يوخذ منه واحد
وينقص منه المنقوص ويزاد الباقي على المنقوص منه مثال ذلك
اردنا ان ننقص ثلثة اخماس من اربعة وثلث المخرج المشترك
بين الكسرين خمسة عشر ومقدار المنقوص منه تسعة ومقدار الكسر الذي
مع المنقوص منه خمسة فلم يمكن هذا التفريق الا بان ناخذ من الاربعة
واحدا وننقص ثلثة الاخماس منه ونزيد الخمسين على الثلث
ليكون الباقي ثلثة وخمسين وثلثا وهو المطلوب **الفصل السادس**
في تحويل الكسر من مخرج الى مخرج آخر اذا قسمت عددا اكثر على عدد
اقل وبقي معك كسر او كان المقسوم اقل من المقسوم عليه فان
شئت نسبت الباقي او المقسوم الى المقسوم عليه على انه مخرجهما
اي على انه واحد وان شئت حولتهما الى مخرج آخر بان تضرب المقسوم
في المخرج المحول اليه وتقسم الحاصل على المخرج الاول فان الخارج من
القسمة هو مقدار المنسوب من المحول اليه وذلك ان نسبة
المنسوب اعني الباقي او المقسوم الاقل الى المنسوب اليه وهو المقسوم عليه
كنسبة عدد مجهول الى المخرج المحول اليه وهذه اربعة اعداد متناسبة
وقد بين في الاسطقسات انه اذا كانت اربعة مقادير متناسبة

فسطح الطرفين مساو لسطح الوسطين ويلزم من ذلك انه
اذا كان احد الاربعة مجهولا والباقية معلومة علم المجهول من قبل
هذه المعلومات لان المجهول اما ان يكون احد الطرفين او احد
الوسطين فان كان احد الطرفين قسمنا سطح الوسطين على الطرف
المعلوم ليخرج الطرف المجهول وان كان احد الوسطين قسمنا سطح
الطرفين على الوسط المعلوم ليخرج الوسط المجهول ثم ان بقي
من هذه القسمة ايضا شي واردنا ان ننسبه الى مخرج ثالث
كانت نسبة هذا الباقي الى المخرج الثاني كنسبة المجهول الى المخرج
الثالث وهكذا الى حيث يراد ان يحول اليه وقبل ان نوضح
ما ذكرنا بمثال يجب ان يعلم ان الدوانق مخرجها من الدينار
ستة والطساسيج مخرجها من الدوانق اربعة والشعيرات
مخرجها من الطسوج اربعة وايضا الاساتير مخرجها من المن اربعون
والاوقيات مخرجها من المن اربعة وعشرون ثم نقول للمثال
اذا قسمنا خمسين دينارا على ثلثة عشر تخرج ثلثة ويبقى احد عشر
جزءا من ثلثة عشر من دينار فان اردنا ان نحول هذا الكسر من
مخرج ثلثة عشر الى مخرج الدوانق كانت نسبة احد عشر الى
ثلثة عشر كنسبة المجهول الى ستة فضربنا الستة في احد عشر

حصل ستة وستون قسمناه على ثلثة عشر خرج خمسة دوانيق وبقي
جزء واحد من ثلثة عشر من دانق فان اردنا ان نحول هذا
الكسر من مخرج ثلثة عشر الى مخرج الطساسيج وهو اربعة كانت نسبة
جزء واحد الى ثلثة عشر كنسبة المجهول الى اربعة فسطح الطرفين
اربعة وهو اقل من ثلثة عشر فنسبناه منها باربعة اجزاء من ثلثة عشر
من طسوج فاذا اردنا ان نعرف نسبته الى مخرج الشعيرات
من الطسوج وهو اربعة كانت نسبة اربعة الى ثلثة عشر كنسبة
المجهول الى اربعة فسطح الطرفين ستة عشر قسمناه على ثلثة عشر
خرج واحد وبقي ثلثة اجزاء من ثلثة عشر من شعيرة وهذا قليل
ولا يكاد يظهر بسبب اهماله خلل في الحساب فاهملناه وقلنا ان
الخارج من قسمة خمسين دينارا على ثلثة عشر ثلثة دنانير وخمسة دوانيق
وشعيرة واحدة تقريبا وهو المطلوب فهذا تمام الكلام في الباب
الثاني من الفن الاول ولنشرع بعد ذلك في الفن الثاني
ان شاء الله تعالى **الفن الثاني** فيما يتعلق بفروع الحساب
اربعة ابواب **الباب الاول** في بيان منازل الاعداد واستخراج
الضلع الاول لكل عدد علم انه في واحد من تلك المنازل ثلثة فصول
الفصل الاول في تعريف المنازل كل عدد ضرب في نفسه

يسمى بذلك الاعتبار جذرا في المحاسبات وضلعا في المساحة
وشيئا في الجبر والمقابلة ويسمى الحاصل مجذورا ومربعا ومالا ثم
اذا ضرب الجذر في هذا الحاصل سمي الحاصل الثاني كعبا ومكعبا
وحاصل الجذر في الكعب مال المال وفي مال المال مال الكعب
وفي مال الكعب كعب الكعب وعلى هذا ينبغي ان يقاس
ساير المنازل الى غير النهاية اذ الجذر اولى المراتب والمال ثانيها
والكعب ثالثها والبواقي اسماؤها مركبة من هذه الثلثة
فيصير كعب مالين ثم احدهما كعبا ثم كل منهما كعبا فرابعة المراتب
مال المال وخامستها مال الكعب وسادستها كعب الكعب
وسابعتها مال مال الكعب ثم مال كعب الكعب ثم كعب كعب
الكعب ثم مال مال كعب الكعب وهكذا الى حيث لا يتناهى
والجميع متناسبة على الولاء نسبة الشيء الى المال كنسبة المال
الى الكعب وكنسبة الكعب الى مال المال وكمال المال الى
مال الكعب وكمال الكعب الى كعب الكعب الى ما لا يتناهى
فهذا من جانب الصعود ومثل ذلك ينبغي ان يتصور في طرف
النزول اعني جزء الجذر وجزء المال وجزء الكعب وجزء مال
المال وجزء مال الكعب الى غير النهاية وجزء الجذر هو الذي

نسبته الى الواحد هي نسبة الواحد الى الجذر وجزء المال هو
الذي نسبته الى جزء الجذر هي النسبة المذكورة وجزء الكعب
هو الذي نسبته الى جزء المال هي تلك النسبة فالمنازل في
طرف النزول ايضا متوالية نسبة جزء الجذر الى جزء المال كنسبة
جزء المال الى جزء الكعب وكنسبة جزء الكعب الى جزء مال
المال وعلى هذا مثال هذه الاصطلاحات اذا ضرب الاثنان
في نفسه ليحصل الاربعة سمي الاثنان بهذا الاعتبار جذرا والاربعة
الحاصلة منه مالا ثم اذا ضرب الاثنان في الاربعة سمي الحاصل
وهو الثمانية كعبا واذا ضرب الاثنان في الثمانية سمي الحاصل وهو
ستة عشر مال المال لانه الحاصل من ضرب المال وهو الاربعة
في نفسه واذا ضرب الاثنان في ستة عشر سمي الحاصل وهو
اثنان وثلثون مال الكعب لانه الحاصل من ضرب المال في الكعب
واذا ضرب الاثنان في اثنين وثلثين سمي الحاصل وهو اربعة
وستون كعب الكعب اذ هو الحاصل من ضرب الكعب
وهو الثمانية في نفسه وهكذا الى غير النهاية في جانب الصعود
ولان الشيء في المثال وهو الاثنان نسبة الواحد اليه نسبة
النصف فجزء الجذر يكون هو النصف وجزء المال هو الربع

وجزء الكعب هو الثمن وجزء مال المال نصف الثمن وجزء مال
الكعب ربع الثمن وجزء كعب الكعب ثمن الثمن وهكذا الى غير
النهاية وبعد ما ضربنا من المثال لا يخفى في طرف الصعود ان
نسبة الاثنين الى الاربعة هي نسبة الاربعة الى الثمانية وكنسبة
الثمانية الى ستة عشر نسبة ستة عشر الى اثنين وثلثين ونسبة
اثنين وثلثين الى اربعة وستين وهكذا في جانب النزول
النصف الى الربع كالربع الى الثمن وكالثمن الى نصف الثمن
وكنصف الثمن الى ربع الثمن وكربع الثمن الى ثمن الثمن وكما ان
منازل طرف الصعود متناسبة على الولاء فكذا منازل طرف النزول
فمنازل الطرفين ايضا متناسبة متوالية نسبة اربعة وستين
الى اثنين وثلثين كاثنين وثلثين الى ستة عشر وكستة عشر
الى الثمانية وكالثمانية الى الاربعة وكالاربعة الى الاثنين وكالاثنين
الى الواحد وكالواحد الى النصف وكالنصف الى الربع وكالربع
الى الثمن وكالثمن الى نصف الثمن وكنصف الثمن الى ربع الثمن
وكربع الثمن الى ثمن الثمن وهكذا في التصاعد والانحدار الى حيث
يبلغ وكل من هذه المنازل قد يكون متوحدا ويسمى ذاك واحدا
وشيئا ومالا وكعبا وعلى هذا قد يكون متعددا ويسمى ايضا اعدادا

واشياء واموالا وكعابا واموال اموال وعلى هذا وكذا
في طرف النزول يقال اجزاء شي واجزاء اموال بالغا ما بلغ
فهذا القدر من بيان المنازل كاف بحسب المقام وسيتلى عليك
ساير احكامها في باب الجبر والمقابلة **الفصل الثاني**
في استخراج الجذور اذا اردنا جذر عدد صحيح فطريقه ان نطلب
اعظم عدد مفرد اذا ضربناه في نفسه كان الحاصل مساويا
للعدد المطلوب جذره او اقل منه فان كان مساويا له فذاك
والا نقصناه منه فما بقي نطلب اعظم عدد آخر مفرد اذا ضربناه
مرة في نفسه ومرتين في العدد الاول كان المجموع مساويا لتلك
البقية او اقل منها فان كان مساويا لها فمجموع العددين الاول
والثاني هو الجذر وان كان اقل منها نقصناه عنها ثم طلبنا اعظم
عددا ثالث مفرد اذا ضربناه في نفسه ومرتين في مجموع العددين مرة
الاول والثاني كان المجموع مساويا لبقية البقية او اقل منها
فان كان مساويا لها فمجموع الاعداد الثلثة هو الجذر وان كان
اقل منها نقصناه عنها ثم طلبنا اعظم عدد رابع مفرد اذا ضربناه
مرة في نفسه ومرتين في مجموع الاعداد الثلثة كان المجموع الحاصل
مساويا لبقية بقية البقية او اقل منها فان كان مساويا فمجموع

الاعداد الاربعة هو الجذر والا نقصناه منها ثم طلبنا اعظم عدد
خامس مفرد وعملنا الاعمال السابقة الى ان يحصل عدد مفرد
اذا ضربناه مرة في نفسه ومرتين في الاعداد السابقة عليه كان
المجموع مساويا لبقية البقايا وحينئذ يكون مجموع ذلك العدد
مع الاعداد المتقدمة جذر العدد المفروض مثال ذلك
اردنا جذر خمسة وستين الفا وخمسمائة وستة وثلثين وجدنا المائتين
اعظم مفرد بالصفة المعلومة ضربناه في نفسه حصل اربعون الفا
نقصناه من العدد المطلوب جذره بقي خمسة وعشرون الفا وخمسمائة
وستة وثلثون فطلبنا اعظم مفرد آخر بالصفة المعلومة
فكان خمسين ضربناه في نفسه مرة وفي المائتين مرتين كان مجموع
الحاصلين اثنين وعشرين الفا وخمسمائة نقصناه من البقية
بقي ثلثة الاف وستة وثلثون فطلبنا اعظم مفرد ثالث
بالصفة المذكورة وكان ستة ضربناه مرة في نفسه ومرتين في مائتين
وخمسين بلغ المجموع ثلثة آلاف وستة وثلثين وكان مساويا لبقية
البقية فجذر العدد المفروض مائتان وستة وخمسون وهو
المطلوب طريق اسهل نرسم جدولا كما وصف في قسمة الصحاح
ونضع مفردات العدد المطلوب جذره مكان المقسوم هناك

ويعلم على اولى مراتب العدد سقط ثم على ثالثها ثم على خامسها
وهكذا بتخطي مرتبه مرتبه الى ان ينتهي الى العلامه الاخيره ثم نطلب
اعظم مفرد اذا ضربناه في نفسه امكن ان يلقى الحاصل من الصوره
التي عليها العلامه الاخيره او منها ومما على يسارها ان كان على يسارها
شيء فاذا وجدناه وضعناه فوق العلامه وتحتها ايضا لكن بمسافه
تقتضيها العمل كما في القسمه ونضرب الفوقاني في التحتاني ونلقي الحاصل
من الصوره التي بازاء العلامه او منها ومما على يسارها ونفصل
بين المحو والثابت بخط عرضي كما تقرر فيما سلف ثم نزيد الفوق
على التحت وننقل المجموع الى جانب اليمين بمرتبه واحده لتصير محاذيا
للصوره التي ليس لها علامه ثم نطلب اكبر مفرد آخر اذا ضربناه
مره في نفسه ومره في المجموع المنقول امكن القاء الحاصل من
الصوره التي عليها العلامه المتقدمه او منها ومما على يسارها فاذا
وجدنا مثل هذا المفرد وضعناه فوق العلامه المتقدمه وتحتها
وفعلنا به ما ذكرنا ثم زدنا الفوقاني على التحتاني ونقلنا المجموع مع
المجموع الاول الى جانب اليمين بمرتبه ثم نطلب اكبر مفرد
آخر اذا ضربناه مره في نفسه ومره في المجموعين امكن القاء الحاصل
من الصوره التي عليها العلامه المتقدمه على العلامتين او منها

وعما على يسارها فاذا وجدناه وضعناه فوقها وتحتها وفعلنا به مثل ما فعلنا
اولا وهكذا الى ان ينتهي الى العلامه الاولى ونعمل بها مثل ما عملنا باخواتها
فحينئذ يكون مجموع الاعداد الموضوعه فوق العلامات جذر العدد
المفروض مثاله اردنا جذر هذا العدد ١٠٤٩٧٦
رسمناه اولا كما وضعنا ووضعنا المفردات على اوائلها واعلمنا
العلامه عليها هكذا ثم طلبنا اكبر مفرد
كما قلنا فوجدنا ذلك ثلثه ووضعناها
فوق العلامه الاخيره وتحتها بمسافه

١	٠	٤	٩	٧	٦

وضربناها في نفسها حصل تسعه نقصناها من الصوره المحاذيه للعلامه
وهي الصفر وما على يسارها اعني من العشره بقي واحد اثبتناه
تحت الصفر بعد الفاصله وزدنا الفوق على التحت ونقلنا
المجموع بمرتبه فصار هكذا
ثم طلبنا اكبر مفرد آخر بالصفه المتقدمه
فوجدنا ذلك اثنين ووضعناه فوق
العلامه المتقدمه على العلامه الاخيره

	٣				
١	٥	٤	٩	٧	٦
	١				
	٣				
		٦			

وتحتها وضربناه اولا في السته ونقصنا الحاصل من الاربعه التي
تحاذيها وما على يسارها بقي اثنان وضعناه تحت الاربعه

بعد الفاصلة ثم ضربنا الاثنين في الاثنين ونقصنا الحاصل من التسعة
التي تحاذيها واثبتنا الباقي تحتها بعد الفاصلة ثم زدنا الفوق
على التحت ونقلنا مجموع السطر التحتاني بمرتبة فصار هكذا
ثم طلبنا اكبر مفرد آخر بالصفة المذكورة فوجدنا
ذلك اربعة ووضعناها فوق العلامة الاولى
وتحتها وضربناها اولا في الستة ثم في الاربعة

	٣		٢		
١	٠	٤	٩	٧	٦
	١	٢	٥		
	٣				
		٦	٢		
			٦	٤	

ونقصنا الحواصل مما يحاذي كلا منها ومن المحاذي وما على يساره
فصار صورة العمل هكذا
ولانه لم يبق تحت الخطوط الفواصل شيء
فهذا العدد مجذور وما فوق الجدول
وهو ثلثمائة واربعة وعشرون جذره

	٣		٢		٤
١	٠	٤	٩	٧	٦
	١	٢	٥	١	
			١		
	٣	٦	٢		
			٦	٤	٤

ومثل هذا العدد يسمى منطقا ولو بقي تحت الخطوط الفواصل شيء
ولا محالة يكون اقل من العدد المطلوب جذره كان العدد غير مجذور
ويسمى اصم وحينئذ ينبغي ان يزاد ما فوق العلامة الاولى على ما
تحتها ويزاد على المبلغ واحد وينسب البقايا الى المبلغ
فحاصل النسبة مع ما فوق الجدول يكون جذر ذلك العدد
بالتقريب وان ضرب الاصم في اي مجذور اتفق واخذت

جذر الحاصل وقسمت هذا الجذر على جذر المجذور المضروب فيه
كان الخارج جذر الاصم المفروض مثاله اردنا جذر الاثنين ادق من الاول
فكان بالطريق الاول واحدا وثلثا واما بالطريق الثاني فان ضربناه
في مائة ليحصل ما بيان وقسمنا جذر الحاصل وهو اربعة عشر واربعة
اجزاء من تسعة وعشرين على عشرة خرج واحد واثنى عشر
جزءا من تسعة وعشرين وهو جذر الاثنين ادق من الاول
فان اثنى عشر من تسعة وعشرين اكثر من الثلث وكلما كان
المجذور المضروب فيه اكثر خرج جذر الاصم ادق هذا
واما ان كان العدد المطلوب الجذر كسرا فقط او صحيحا معه كسر
جنسنا الصحيح ليصير من جنس الكسور فان كان الكسر والمخرج
كلاهما منطقين قسمنا جذر الكسر على جذر المخرج ليخرج المطلوب
مثاله اردنا جذر ستة وربع جنسناه حصل خمسة وعشرون
ربعا جذره خمسة وجذر المخرج اثنان قسمنا الاول على الثاني
خرج اثنان ونصف وهو المطلوب وان لم يكونا معا منطقين
ضربنا الكسر في المخرج وقسمنا جذر الحاصل على المخرج ليخرج المطلوب
مثاله اردنا جذر تسعة ونصف جنسناه فكان تسعة عشر
نصفا ضربناها في الاثنين مخرج النصف حصل ثمانية وثلثون

جذره بالطريق المعلوم في الصحاح ستة وجزءان من ثلثة عشر
قسمناه من الاس فخرج ثلثة وجزء واحد من ثلثة عشر وهو المطلوب.

الفصل الثالث في استخراج الضلع الاول لعدد مفروض
على انه في منزل من المنازل الاخر الطريق في هذا المطلوب
بعد رسم الجدول ووضع المفردات على اوايله كما عهد فيما سلف
ان يعلم على مراتب الاحاد علامة كام ثم ان كان المنزل كعبا
اعلمت العلامات الباقية بتخطي مرتبتين مرتبتين وان كان مال
مال اعلمت بتخطي ثلث ثلث وان كان مال كعب فبتخطي اربع
اربع وعلى هذا الى ان ينتهي الى العلامة الاخيرة ثم نقسم طول الجدول
بسطور عرضية عدتها مساوية لعدة المنازل المركب عنها المنزل المفروض
فان كان كعبا فبثلثة سطور وان كان مال مال فباربعة وعلى هذا
وينبغي ان يكون بين كل قسمين مسافة صالحة ولنسم السطر الاول
سطر العدد والاخير سطر الضلع والذي فوق الاخير سطر المال والذي فوقه
سطر الكعب وهكذا على ترتيب المنازل الى ان ينتهي الى سطر
العدد ثم نطلب اكبر عدد اذا وضعناه فوق العلامة الاخيرة
وتحتها في سطر الضلع وضربنا الفوقاني في التحتاني ووضعنا
الحاصل في سطر المال بحيث يكون آحاده بحذاء الموضوع في سطر

الضلع وعشراته عن يساره في سطر آخر ثم ضربنا الفوقاني في
الموضوع في سطر المال ووضعنا الحاصل في سطر الكعب بالشرط
المذكور وهكذا الى ان ينتهي الى ما تحت سطر العدد فيضرب الفوقاني
في الحاصل الموضوع هنالك المكن نقصانه الحاصل من العدد
الموضوع فوقه العلامة او منه ومما على يساره فاذا وجدنا مثل
هذا العدد فعلنا به ما قلنا ثم زدنا الفوقاني على التحتاني الموضوع
في سطر الضلع وضربنا الفوقاني في المجموع وزدنا الحاصل على سطر
المال ثم ضربنا الفوقاني في مجموع سطر المال وزدنا الحاصل
على سطر الكعب وهكذا الى ان ينتهي الى ما تحت سطر العدد
ونزيد عليه ما حصل من ضرب الفوقاني في السطر الذي تحته
وهذا الجمع انما كان لاجل سطر هو ثاني سطر العدد ثم نزيد الفوقاني
مرة ثانية لاجل سطر هو ثالث سطر العدد على سطر الضلع ونضرب
الفوقاني في المبلغ ونزيد الحاصل على سطر المال ونضرب
الفوقاني في سطر المال ونزيد الحاصل على سطر الكعب وهكذا
الى ان ينتهي الى سطر هو ثاني سطر العدد ثم نزيد الفوقاني مرة
ثالثة لاجل سطر هو رابع سطر العدد على سطر الضلع ونعمل
ما قلنا وهكذا ننسج على منوال ما تقدم من زيادة الفوقاني على

سطر الضلع لاجل سطر سطر على الترتيب ومن الاعمال المتعلقه
بذلك بعد الزياده الى ان ينتهى النوبه الى سطر الضلع فاذا
زدنا الفوقانى ح عليه وبعد ذلك ان ننقل ما فى ثانى سطر العدد
الى جانب اليمين بمرتبه وما فى ثالثه اليه بمرتبتين وما فى رابعه
بثلث مراتب وهكذا الى ان ننقل ما فى السطر الضلع
فيقع احاده بحذاء مرتبه بيقدمها مرتبه لها علامه يتقدم العلامة
الاخيره ثم نطلب اكبر معدد بالصفه المذكوره فاذا وجدناه
وضعناه فوق علامه يتقدم العلامه الاخيره وتحتها فى سطر الضلع
محاذيا للعلامه وضربنا الفوقانى فى جميع ما فى السطر الضلع وزدنا
الحواصل على ما يحاذيها فى سطر المال ثم ضربنا الفوقانى فى جميع
ما فى سطر المال وزدنا الحواصل على ما يحاذيها فى سطر الكعب
الى ان ننتهى الى ما فى سطر العدد فاذا ضربنا الفوقانى فيما فيه
نقصنا الحواصل مما يحاذيها من سطر العدد وبعد ذلك نزيد الفوقانى
على سطر الضلع مرة بعد اخرى لاجل سطر سطر كما تقدم ثم ننقل
ما فى السطور على نسق ما مضى ثم نعمل لاجل العلامه التى يتقدم
هذه العلامه صنيعنا بهذه الى ان ينقضى بناء العمل الى العلامة
الاولى فاذا عملنا لاجلها ايضا الاعمال السابقه تم العمل

مثال ذلك اردنا الضلع الاول لهذا العدد
٣٤٥١٢٢٢٤ على انه كعب فبعد رسم الجدول ووضع
العدد وثبت العلامات حسب ما تقرر يصير هكذا

سطر العدد	٣	٤	٥	١	٢	٢	٢	٤
سطر المال								
سطر الضلع								

ثم طلبنا اكبر معدد يمكن نقصان مكعبه
من اربعه وثلثين الموضوعه بحيال العلامة
الاخيره وعن يسارها فوجدنا ذلك ثلثه
وضعناها فوق العلامه وتحتها فى سطر الضلع وضربناه فى نفسه
وزدنا الحاصل على سطر المال ثم ضربناه فى سطر المال ونقصنا
الحاصل وهو سبعه وعشرون من اربعه وثلثين بقى سبعه
وضعناها تحت الاربعه بعد الفاصله ومحونا الثلثين بخط عرضى
تحته وهكذا فى جميع الصور ثم زدنا الفوقانى لاجل ما فى سطر
العدد اعنى سطر المال فى المال على التحتانى وضربنا الفوقانى
فى المجموع وزدنا المبلغ على سطر المال ثم زدنا الفوقانى لاجل
سطر الضلع على سطر الضلع اذ النوبه قد انتهت الى سطر
هو تحت ثانى سطر العدد ثم نقلنا جميع ما فى سطر المال
الى جانب اليمين بمرتبه واحدة وما فى سطر الضلع
اليه بمرتبتين فصار هكذا

ثم طلبنا المفرد آخر بالصفة
المذكوره فكان اثنين وضعناه
فوق العلامه التي تتقدم
العلامه المفروغ وتحتها
في سطر الضلع على نمط المنقول
وضربنا الفوقاني في واحد
واحد مما في سطر الضلع فزدنا

	٣						
٣	٤	٥	١	٢	٢	٢	ه
سطر العدد	٧	٤	ه	٤			
	٣	٣	٤				
	١						
سطر المال	٩						
٢	٧						
	٣	٧					
سطر الضلع	٣						
	٦						
	٩		٩				

المبلغ على ما في سطر المال ثم ضربنا الفوقاني في جميع مفردات
سطر المال فاسقطنا الحواصل مما بحاذيها في سطر العدد ثم زدنا
الفوقاني لاجل سطر المال على سطر الضلع وضربناه في المجموع
وزدنا الحواصل على سطر المال ثم زدنا الفوقاني لاجل سطر
الضلع على سطر الضلع ونقلنا ما في سطر المال بمرتبه
وما في سطر الضلع بمرتبتين فصار هكذا

		٣٠			٢٠			
	٣	٤	٥	١	٢	٢	٢	ه
سطر العدد		٧	٤	ه	٤			
		٣	٢	٤				
		١						
سطر المال		٩			٤			
	٢	٧		٨				
		٢	٧	٦	٢			
		٣	٨	٧	٧	٢		
			٥	٥				
سطر الضلع		٣		٩	٢			
		٦			٤	٩	٦	
		٩			٦			

ثم طلبنا المفرد بالصفة المعلوم
فوجدناه اربعه وضعناه فوق
العلامه الاولى وتحتها في سطر
الضلع وضربناها في سطر الضلع

وزدنا الحاصل على سطر المال وضربناه في سطر المال ونقصنا
الحاصل عن سطر العدد بقي واحد وصارت صورة هكذا

		٣٠			٢٠			٤٠
	٣	٤	٥	١	٢	٢	٢	ه
سطر العدد		٧	٤	ه	٤			
		٣	٢	٤				١
		١						
سطر المال	٢	٩						
		٧						
		٢	٧					
			٨	٨	٤			
		٣	٥	٦	٢			
			٣	٧	٧	٦		
			٣	٥ ١	١	٥	ه	٦
سطر الضلع		٣			٢			
		٦		٩				
		٩			٤	٩	٦	٤
					٦			

ولولا انه بقي من العمل شئ
لكان الحاصل فوق العلامات
هو الضلع الاول للعدد المفروض
ولكان ذلك العدد منطقا
وحيث بقي بقيه وهو الواحد
في المثال وجب ان يزاد ما
وضع فوق العلامه الاولى
على سطر الضلع مره لاجل سطر
المال الذي هو بازاء سطر العدد ونضرب الفوقاني في التحتاني
اعني الاربعه في مجموع سطر الضلع ويزاد الحاصل على سطر المال ثم
يزاد الفوقاني مره اخرى على سطر الضلع ليصير صورة هكذا

ثم تجمع الاعداد الموضوعة فى هذه السطور الا سطر العدد ونزاد
على المبلغ واحدا ليحصل مخرج الكسر الباقى وحينئذ يكون مجموع
الاعداد الموضوعة على اعلى الجدول مع هذا الكسر هو الضلع الاول
للعدد المفروض ففى المثال نزيد سطر المال وهو ٣١٤٩٢٨
على سطر الضلع وهو ٩٧٢ ونزيد على المبلغ واحدا ليصير هكذا
٣١٥٩٠١ فالضلع الاول للعدد المفروض على انه كعب
يكون هذا ٢ بالتقريب وهو المطلوب وطريق اخر ادق
نضرب العدد فى مكعب مفروض ونستخرج الضلع الاول للحاصل
على انه كعب بالطريق المذكور ثم نقسم الضلع المستخرج على الضلع
الاول للمكعب المفروض ليكون الخارج ضلعا اول للاصم
المفروض وكلما كان المكعب المفروض اكثر خرج الضلع الاول
للاصم المفروض ادق وان كان الاصم مال مال ضربناه
فى مال مال مفروض ونستخرج ضلع الحاصل على انه مال مال وهذا
القدر كاف للمتأمل الفطن واما ان كان العدد كسرا او صحيحا
بالكسر واريد الضلع الاول لكل منهما على انه فى منزل من المنازل
فبعد التجنيس ننظر ان الكسر والمخرج هل هما منطقان ام لا
فان كان كلاهما منطقان استخرجنا الضلع الاول لكل منهما

٢ ٣١٥٩٠١

على انه فى المنزل المفروض وقسمنا الاول اعنى ضلع الكسر على
الثانى ليخرج المطلوب مثاله اردنا الضلع الاول للتسعين
وثلثى التسع على انه كعب المخرج سبعة وعشرون وصورة الكسر
منه ثمانية فالضلع الاول للكسر على انه كعب اثنان والضلع الاول
للمخرج على انه كعب ثلثة والخارج من قسمة الاول على الثانى
هو الثلثان وهو الضلع الاول للتسعين وثلثى التسع على الكعب
وان لم يكن الكسر والمخرج منطقين ضربنا الكسر فى المخرج للكعب
مرتين ولمال المال ثلث مرات ولمال الكعب اربع مرات
وعلى هذا ثم استخرجنا الضلع الاول للمجتمع على انه فى المنزل المفروض
وقسمنا المستخرج على المخرج ليخرج المطلوب مثاله اردنا
الضلع الاول للاثنين ونصف على انه مال مال مجنس العدد
خمسة والمخرج اثنان ضربنا الاول فى الثانى ثلث مرات
حصل اربعون استخرجنا ضلعه الاول على انه مال بالطريق المذكور
فى الصحاح حصل ٢ ٤٢ ٦٥ بالتقريب قسمناه على المخرج خرج
١ ١٢ ٦٥ وهو المطلوب تم الكتاب

	٥ ٢	٤
سطر العدد	٤	٢
سطر الكعب ٦٥	٢ ٨	٣
سطر المال	٢ ٤	١
	٤	٢
سطر الضلع	٨ ٦ ٤ ٢	

الباب الثانى من الفن الثانى فى حساب الكسور

بطريقة تفوه اليها اهل التنجيم سبعة فصول **الفصل الاول**

فمما لا بد من تقديمه حساب الجمل على ترتيب ابجد هوز حطي
كلمن سعفص قرشت ثخذ ضظغ واذا قطعت هذه الكلمات
حصل ثمانية وعشرون حرفا تسعة للآحاد وتسعة للعشرات وتسعة
للمئات وواحد للألف هكذا واحد ا اثنان ب ثلثة ج
اربعة د خمسة ه ستة و سبعة ز ثمانية ح تسعة ط
عشرة ي عشرون ك ثلثون ل اربعون م خمسون ن ستون س
سبعون ع ثمانون ف تسعون ص مائة ق مائتان ر ثلثمائة ش
اربعمائة ت خمسمائة ث ستمائة خ سبعمائة ذ ثمانمائة ض تسعمائة ظ
الف غ وسائر الاعداد انما تركب ارقامها منها وتقدم الاكثر
على الاقل الا اذا كان عدد الالوف فحينئذ تقدم الاقل عليها
فرقم احد عشر يا ورقم ثلثة وعشرين كج ورقم مائة وخمسة
واربعين قمه ورقم الالفين بغ ورقم تسعة الاف طغ
وعلى هذا القياس الفرق بين الجيم والحاء في الكتابة بالنقصان
والتمام وبين الزاء والراء بترك النقطة وبعلامة الراء هكذا ر
وبين سائر الحروف بالنقطة وعدمها كما في الخط المتداول واعلم
ان محيط كل دائرة عظيمة كانت او صغيرة اذا قسم ثلثمائة وستين
قسما متساوية سمي كل قسم منها درجة وكل ثلثين درجة برجا ثم تقسم

كل درجة بستين قسما متساوية سمي كل قسم منها دقيقة وهكذا القسم
كل دقيقة الى ستين ثانية وكل ثانية الى ستين ثالثة بالغا ما بلغ
الى العاشرة فما فوقها فاستبان ان رتبة البروج تتقدم
رتبة الدرج والدرج تتقدم الدقائق والدقائق الثواني
وعلى هذا فاذن لو كان معنا درج عددها ثلثون او ازيد ينبغي
ان ناخذ لكل ثلثين درجة برجا واذا بلغ عدد الدقائق ستين او اكثر
لزم ان نحسب لكل ستين منها درجة واحدة وعلى هذا واذا صار
عدد البروج اثني عشر او ازيد فالاكثر في الاعمال ان يسقط
الدور ولا نعده ولو كان احدى هذه المراتب المرتبة خالية
عن العدد مثل ان يكون معنا درج وثوان فاذا اردنا اثباتها
فعلينا ان نضع لاجل حفظ المرتبة صفرا بحيالها على هذه الصورة
والا ارتفعت الثواني دقائق والاكثر في الاستعمال ان
يكون الدرج بازاء الآحاد فاولى المراتب رتبة الدرج وثانيتها
الدقائق وعلى هذا فاذن لو اردت اثبات عدة ثوان معك
فعليك ان تضع اولا صفرين ثم الثواني فان عدل
عن هذا الاصطلاح فان كانت الارقام في الجدول اثبت
اسامي مراتبها فوق الجدول كما في الزيجات والا تعين اولي

المراتب او اخرتها ليتعين البواقي وانما لم نبدا (نفعل) في التقاويم
لانه من المعلوم ان اول المراتب هناك للبروج ابدا

الفصل الثاني في التضعيف اذا اردنا ان نضعف

بروجا ودرجا وكسورها رسمنا جدولا عدة سطورها عدة مفردات
المراتب ووضعناها على اوايلها ووضعنا كلا منها مبتديا من
جانب اليمين ووضعنا المضعف تحتها بعد الفاصلة فان صارت
البروج اثنى عشر او اكثر اسقطنا اثنى عشر ومتى صارت
الدرج الثلثين او اكثر زدنا لاجل الثلثين واحدا على البروج
واذا صارت الدقايق ستين او اكثر زدنا للستين واحدا
على عدد الدرج وهكذا في جميع المراتب ونضع ما بقي من كل منها
في مرتبتها بعد الفاصلة فما حصل تحت الخطوط الفواصل هو المطلوب
مثاله اردنا ان نضعف عشرة ابراج وستا وعشرين
درجة واثني وثلثين دقيقة وخمسين ثالثة ووضعناها في جدول هكذا

ى	كو	لب	نب	ه

وابتدأنا بالبروج وضعفناها صارت
عشرين اسقطنا الدور ووضعنا الثمانية
تحت العشرة بعد الفاصلة ثم ضعفنا
الدرج صارت اثنين وخمسين زدنا
لاجل الثلثين واحدا على البروج ووضعنا الباقي في مرتبتها بعد
الفاصلة ثم ضعفنا الدقايق صارت اربعا وستين وزدنا
واحدا للستين على الدرج ووضعنا الباقي في رتبتها ثم ضعفنا
الثوالث فكانت مائة وضعنا للستين واحدا تحت الصفر
ووضعنا اربعين ثالثة في مرتبتها فصارت صورة العمل هكذا

ى	كو	لب	نب	ه
ح	كه	ى	ا	م
ط	يج			

وحصل تحت الخطوط الفواصل هذا
ط يج ى ا م وهو المطلوب

الفصل الثالث في التنصيف العمل

في ذلك شبيه بالتضعيف الا انه ينبغي ان يبدأ من اليسار
ويزاد لاجل النصف الذي يحصل من تنصيف العدد الفرد
ثلثون على عدد بعده بمرتبة الا ان يكون المنصف بروجا فحينئذ
يجب ان يزاد خمسة عشر على ما بعده مثاله اردنا ان ننصف
العدد الحاصل من التضعيف في الفصل المتقدم ووضعناه هكذا

ط	يج	ى	ا	م

فنصفنا الاربعين ثالثة صارت عشرين
ووضعناها تحتها ثم نصفنا الواحد الذي
فوقها ووضعنا تحته صفرا وزدنا لاجل النصف ثلثين على الثوالث
حتى صارت خمسين ووضعنا المجموع تحت العشرين

ثم نصفنا الاربعة ووضعنا الاثنين تحتها ثم نصفنا الثلثة والعشرين
ووضعنا احدى عشر تحتها وزدنا لاجل النصف ثلثين على معدّ
ثم نصفنا البروج ووضعنا الاربعة تحتها وزدنا لاجل النصف
خمسة عشر على الدرجات فصار صورة العمل هكذا

ط	ي	ى	ا	م
ى	يا	ـ	يح	ك
	كو	ل		ه

وحصل تحت الخطوط الفواصل هذا
ى كو ل يح ه وهذا العدد هو الذى
اردنا تضعيفه في الفصل المتقدم
الا ان البروج ما عادت الى حالها
لانا قد اسقطنا الدور فى تضعيفها فلذلك قد يقع التفاوت
بنصف الدور اذا اريد تنصيف المضعف او تضعيف
المنصف ومثل هذا يقع فى الجمع والتفريق ايضا

الفصل الرابع فى الجمع نرسم جدولا عدد سطورها بعدد
ما بين اولى مراتب المزيد او المزيد عليه وبين اخيرة مراتب
احدهما ونضع مفردات المراتب فى اوّل الجدول وفوقه
بحيث يحاذى كل مرتبة من المزيد نظيرها من المزيد عليه
ونزيد الفوق على التحت مبتدئين من اليمين او اليسار وباقى
العمل كما فى التضعيف فان ذلك جمع خاص مثاله

اردنا ان نزيد سبعة ابراج وتسع عشر درجة وعشرين دقيقة
واربعا وثلثين ثالثة على خمس وخمسين دقيقة وخمسين ثانية وخمس
وعشرين ثالثة واربعين رابعة فما بين اولى مراتب المزيد
وهى البروج واخيرة مراتب المزيد عليه وهى الرابعة ست مراتب
ورسمنا جدولا ذا ستة سطور ووضعنا المفردات كما قلنا على

ب	ط	ى	ح	لد	
		نه	ه	كد	م

على هذا المثال
وضممنا الدقايق الى جنسها
وزدنا لاجل الستين واحدا على الدرج ووضعنا مجموع الدرج
تحت جنسها والباقية من الدقايق تحتها ثم ضممنا الثوالث الى
الثوالث وفعلنا ما يجب وادخلنا البروج التى لم يكن لها جنس
فى المزيد عليه فى الجدول صارت
صورة العمل هكذا وحصل تحت
الخطوط الفواصل هكذا

ب	لط	ى	ح	لد	
ـ	ى	نه	ه	كى	م
		ه		نط	

ى نه ه نط م وهو المطلوب **الفصل الخامس فى التفريق**
نرسم فيه جدولا كما فى الجمع ونضع مفردات كل جنس بحذاء جنسها
ثم ان كان عدد جنس المنقوص ازيد من عدد جنس المنقوص عنه
اخذنا من الجنس المقدم واحدا وزدنا لاجله ستين على المنقوص منه

وعلمنا بالمجموع ما يجب وان لم يكن فيما تقدم جنس اصلا زدنا
على المنقوص منه دورا وعلمنا به ما يجب مثاله اردنا
ان ننقص سبعة ابراج وثماني عشر درجة وعشرين دقيقة
وخمسا واربعين ثالثة وضعناهما في جدول هكذا

ز	يح	ك	لو	
ز	٤	ك	٤	مه

فلم يمكن نقصان سبعة الابراج
عن البرجين فزدنا الدور ثم نقصنا
سبعة ابراج عنه بقي خمسة زدناها على البرجين بلغ سبعة ابراج
وضعناها في سطر البروج وهكذا لم يمكن نقصان ثمان عشرة
من ثلث عشرة فاخذنا من البروج واحدا حتى صار البروج ستة
وضعناها في سطرها ونقصنا من ذلك الواحد وهو ثلثون درجة
ثمان عشرة وزدنا الباقي على ثلث عشرة ووضعنا المبلغ
في سطر الدرج ثم نقصنا الدقايق من الدقايق فلم يبق
شيء وضعنا صفرا في سطرها ولم يكن بحذاء الثوالث شيء فاخذنا
من الثواني واحدا ووضعنا الباقية في سطرها ونقصنا من ذلك
الواحد وهو ستون ثالثة خمسا واربعين ثالثة بقي خمسة عشر
ثالثة وضعناها في سطرها فصارت صورة العمل
هكذا

[illegible]

وحصل تحت الخطوط الفواصل بدا وكه ٤ لو ه وهو المطلوب

ز	كه	ك	لو	
ز	٤	ك	٤	مه
ز	كه	٤	لو	ه
د				

الفصل السادس في الضرب

كما ان الدرجة الواحدة في طرف
النزول تجزأ الى ستين دقيقة
والدقيقة الواحدة الى ستين ثانية والثانية الى ستين ثالثة
وهكذا الى غير النهاية ففي جانب الصعود يرفع كل ستين درجة
الى مرفوع مرة واحدة وكل ستين مرفوعا مرة الى مرفوع واحد
مرتين وكل ستين مرفوعا مرتين الى مرفوع واحد ثلث مرات
وهكذا الى غير النهاية وقد يسمى المرفوع مرتين بالمثاني والمرفوع ثلث
مرات بالمثالث وما فوقها بالمرابع والمخامس الى غير النهاية والدرج
التي بازاء الواحد واسطة بين سلسلة الاجناس المتصاعدة والمتنازلة
واعلم انا اذا اردنا ان نضرب كذا جنسا في كذا جنس فهناك
شيئان احدهما ان الحاصل من ضرب عدد الجنس الاول في
عدد الجنس الثاني اي عدد هو والآخر ان الحاصل من ضرب
الجنس الاول في الجنس الثاني اي جنس هو والاول معلوم
عنه فيما سلف من ضرب الصحاح والثاني طريقه ان ناخذ للدرج
صفرا وللدقايق واحدا وللثواني اثنين ولما تتلوه بزيادة واحد

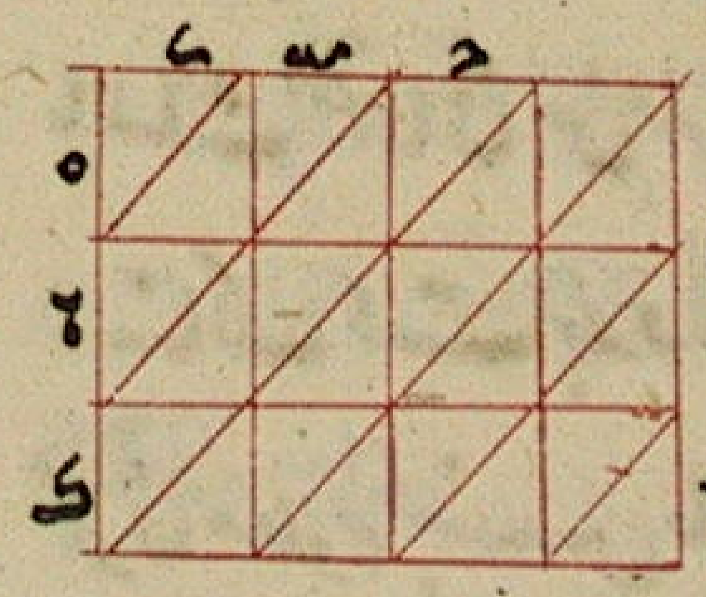
واحد وهكذا ناخذ لمرفوع مرة واحدا وللثانى ولما فوقه بزياده
واحد واحد كم كان فالجنسان المضروب والمضروب فيه اما
ان يكونا كلاهما درجا او يكون الدرج احدهما فقط او لا يكون شى
منهما درجا وهذا القسم اما ان يكون كلاهما فى جانب واحد من الدرجه
او يكون كل منهما فى طرف آخر منها فالاقسام اربعة لا غير والجنس
الحاصل فى الاول درجه ايضا وفى الثانى جنس المضروب
الاخر فالدرج فى الدقايق دقايق وفى الثوالث ثوالث
وعلى هذا والحاصل فى الثالث سمى مجموع مرتبتى المضروب
والمضروب فيه مثلا الدقايق فى الثوانى ثوالث لانها سمى
مجموع الواحد والاثنين والثانى فى الرابع سادس لما قلنا
واما فى القسم الرابع فان لم يكن بين المرتبتين فصل كان جنس
الحاصل درجا كالثوانى فى المثانى والروابع فى المرابع فان كان
بينهما فصل فالحاصل سمى الفصل فى الطرف الذى له الفضل
فالثوالث فى المرابع مرفوع مرة اذ الفصل بين المرتبتين واحد
وفى جانب الصعود والروابع فى المثالث دقايق اذ الفصل
هو الواحد فى جانب النزول وعلى هذا القياس ولمية هذه
القوانين انما يصح من تصور معنى الضرب فان معناه فيما نحن فيه

وعلى قياس الاعداد تحصيل جنس نسبة الجنس المضروب الى
كنسبة رتبة الدرج الى جنس المضروب فيه واذا تصورت ما ذكرنا
فاذا اردت ان تضرب عدة مراتب فى مثلها او غيرها امكنك
ذلك بالتجنيس والرفع وذلك ان تضرب عدد البروج ان كان
معك فى ثلثين وتزيد على الحاصل عدد الدرج التى معك ثم تضرب
المبلغ فى ستين وتزيد الحاصل على الدقايق التى معك
وهكذا الى ان تنتهى الى المرتبة الاخيرة من المضروب ومثل ذلك
تصنع مع المضروب فيه الى ان تصير الجميع من جنس المرتبة الاخيرة
ثم تضرب مجنس المضروب فى مجنس المضروب فيه فتعرف عدد
الحاصل بما مر فى الاعداد الصحاح وتعرف جنس الحاصل بما مر
آنفا ثم ترفع عدد الحاصل بالقسمة على ستين مرة بعد اخرى
الى ان تخرج ما هو اقل من ستين فيكون الباقى من القسمة الاولى
من جنس حاصل الضرب والبواقى الاخر من الاجناس المتقدمة
على الولاء فاذا انتهيت الى الدرج فان شئت قسمتها على ثلثين
لتخرج البروج ثم على اثنى عشر ليحصل الادوار وان شئت قسمتها
على ستين مرة بعد اخرى لتخرج المرفوعات مرة او مرتين
او مرات مثال ذلك اردنا ان نضرب سبعة ابراج

وخمس عشرة درجة وعشر دقايق في عشرين ثالثة وخمس وخمسين
جنسنا المضروب بان ضربنا عدد البروج في ثلثين وضممنا
الحاصل وهو ثلثمائة وعشرة الى الدرج التي معنا وضربنا
المبلغ في ستين وضممنا الحاصل الى الدقايق بلغ ثلثة عشر
الفا وخمسماية وعشر دقايق ثم جنسنا المضروب فيه بان ضربنا
عدد الثوالث وهو عشرون في ستين حصل الف ومايتا
رابعة ولم يكن معنا روابع فضربنا هذا الحاصل بعينه في ستين
وزدنا الحاصل على الخوامس التي معنا بلغ اثنين وسبعين الفا
وخمس خوامس فضربنا مجنس المضروب في مجنس المضروب فيه
حصل ٩٧٢٧٨٧٤٤٠ وهذا المبلغ سوادس لانها حصلت
من ضرب جنس الدقايق في جنس الخوامس فرفعنا المبلغ
بان قسمناه على ستين خرج ١٦٢١٣١٢٤ خامسة وبقي ه
سادسة ثم قسمنا الخوامس على ستين خرج ٢٧٠٢١٨ رابعة
وبقي مد خامسة ثم قسمنا الروابع على ستين خرج ٤٥٠٣
ثالثة وبقي لح رابعة ثم قسمنا الثوالث على ستين خرج ٧٥
ثانية وبقي ج ثوالث ثم قسمنا الثواني على ستين خرج ١ دقيقة
وبقي يه ثانية فحاصل الضرب ١ يه ج لح مد ه سادسة وهو المطلوب

وان اردنا ان يكون الضرب من تجنيس ورفع عملنا بالجدول
الستيني وهو جدول قسم كل من طوله وعرضه بستين قسما
ووضع الاعداد من واحد الى ستين فوقه ويمينه ووضع حاصل
ضرب كل عدد فيما سواه في البيت المشترك مرفوعا ومبسوطا
او احدهما فالمبسوط من اي جنس فرض يكون المرفوع فوقه
بمرتبة وطريق العمل ان نرسم جدولا كما في ضرب الصحاح ويوضع
المضروب فوق الجدول كل مفرد بازاء مربع صغير ويوضع المضروب
فيه على يسار الجدول كذلك بازاء مربع بحيث تقع آخر المضروب
فيه عن يسار المربع الصغير الذي وقع آخر المضروب فوقه ثم
يدخل كل من مفردات المضروب مع كل من مفردات المضروب
فيه في الجدول الستيني وما يوجد في ملتقاهما هنالك مرفوعا
او مبسوطا او احدهما فقط يوضع في ملتقى المضروبين اما المرفوع
ففي المثلث الفوقاني من المربع المشترك واما المبسوط
ففي التحتاني منه الى ان يملاء البيوت ثم نجمع الجميع بان نبدأ
بالمثلث التحتاني من المربع المشترك بين آخر المضروبين ونضع
ما هنالك تحت الجدول في آخر سطر نسميه سطر الحاصل وهو
يكون معلوم الجنس بالضرورة لان كلا من آخر المضروب

وآخر المضروب فيه معلوم الجنس فالحاصل يكون كذلك
ثم نجمع ما في سطر مؤخر فوق المثلث المذكور ونضع ما ينقص
من ستين فوق ما وضعناه اولا في سطر الحاصل بمرتبة
ونزيد لكل ستين من هذا السطر المؤخر واحدا على سطر مؤخر
فوقه وهكذا العمل بسطر سطر من السطور المؤخرة حتى ننتهي الى المثلث
الفوقاني من المربع المشترك بين اول المضروبين وذلك
اول سطر الحاصل وهنالك يحصل المطلوب وان كان
في احدى مراتب المضروبين صفر لم نحتج الى الضرب فيها و
وينبغي ان يكون المراتب كلها ستينية درجا او كسورها
او مرفوعاتها ففي المثال المذكور نضرب سبعة الاف آج
في ثلثين ونزيد على الحاصل خمسة عشر ليصير المجموع مائتين
وخمسة وعشرين درجة ثم نرفعها بالقسمة على ستين ليحصل
ثلث مرفوعات مره وسعى خمس واربعون درجة فنضع
الجدول ونضع المضروبين فوقه ويساره ليصير هكذا

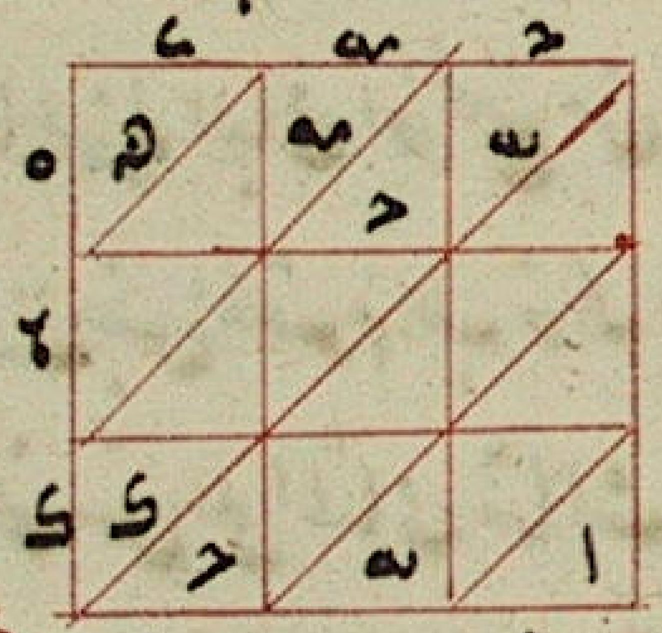


ثم ندخل آحاد المضروبين اعني العشرة
والخمسة في الجدول الستيني احدهما
في طريق عمل الضرب بالجدول الستيني

الصحيح ان نقول طريق العمل ان نرسم جدولا كما في ضرب
الصحاح غير ان الخطوط المؤربة هنالك من اعلى المتياسرين
الى اسفل المتيامنين وهنا بالعكس ويوضع المضروب
فوق الجدول كل مفرد بازاء مربع صغير ويوضع المضروب فيه
على يمين الجدول كلا بازاء مربع بحيث يقع اول المضروب فيه
عن يمين المربع الصغير الذي وقع اول المضروب فوقه ثم ندخل
كلا من مفردات المضروب مع كل من مفردات المضروب فيه
في الجدول الستيني وما يوجد في ملتقاهما هنالك مرفوعا ومبسوطا
او احدهما فقط يوضع في ملتقى المضروبين اما المرفوع ففي المثلث
الفوقاني من المشترك واما المبسوط ففي التحتاني منه الى ان يملأ
البيوت ثم نجمع الجميع بان نبتدئ بالمثلث التحتاني عن المربع المشترك
بين آخر المضروبين ونوضع ما هنالك تحت الجدول في آخر سطر
نسميه سطر الحاصل وهو يكون معلوم الجنس بالضرورة لان
كلا من آخر المضروب وآخر المضروب فيه معلوم الجنس فالحاصل
يكون كذلك ثم نجمع ما في سطر مؤخر فوق المثلث المذكور ونضع
ما ينقص من ستين فوق ما وضعناه اولا في سطر الحاصل بمرتبة
ونزيد لكل ستين من هذا السطر المؤخر واحدا على سطر مؤخر

فوقه وهكذا يعمل بسطر سطر من السطور المؤخرة حتى ينتهي الى المثلث
الفوقاني من المربع المشترك بين اول المضروبين وذلك
اول سطر الحاصل وهنالك يحصل المطلوب وان كان في
احدى مراتب المضروبين صفر لم يحتج الى الضرب ويجب ان يكون
المراتب كلها ستينية درجا او كسورا او مرفوعاتها ففي المثال المذكور
صيرنا البروج السبعة ثلث مرفوعات ستينية وبقي برج
واحد ثلثين درجة ضممناه الى الدرجات التي كانت في المثال
ليكون الدرجات خمسة واربعين فنضع المضروبين فوق الجدول
ويمنة لنضرب هكذا ثم ندخل اول المضروبين
اعني ح و ک في الجدول الستيني احدهما في الطول والآخر في العرض
فنجد في البيت المشترك مرفوعا واحدا وضعناه في المثلث الفوقاني
وتركنا المثلث التحتاني خاليا حيث لم نجد شيئا من المبسوط
فعلنا بها في المضروبين هذا العمل غير انا ما ضربنا شيئا في الصفر
وتركنا ملتقى الصفر مع غيره خاليا حتى صار صورة العمل هكذا
ولتكميل العمل وضعنا رقم ه في آخر سطر
الحاصل ثم رقم مه فوقه حيث لم يكن في
ذلك السطر الموترب رقم آخر ثم جمعنا ارقام

ه ح ک ووضعنا حاصلها ل فوقه ثم وضعنا رقم ح حيث لم يكن
في ذلك السطر رقم آخر ثم رقم ه لعدم رقم آخر ثم رقم ا فصار
المجموع ا ه ح ل مه ه سادسة كما تقدم وهو المطلوب الى
في الطول والآخر في العرض فنجد في البيت المشترك خمسين
مبسوطا وضعناه في المثلث التحتاني من المربع المشترك بين المضروبين
ولم نحتج الى ان نضرب العشرة في الصفر من المضروب فيه
فادخلنا العشرة والعشرين في الجدول الستيني وجدنا بازائهما
ثلث مرفوعات وعشرين مبسوطا وضعنا المبسوط في المثلث
التحتاني والمرفوع في الفوقاني وهكذا عملنا بالمراتب المتقدمة
حتى صارت صورة العمل هكذا



ولتكميل العمل وضعنا رقم ه في آخر
السطر الحاصل ثم رقم مه فوقه حيث
لم يكن في ذلك السطر الموترب ارقام اخر ثم جمعنا ارقام ه ح ک
ووضعنا المجموع فوقه ثم وضعنا رقم ح فوقه حيث لم يكن في ذلك
السطر الموترب رقم آخر ثم رقم ه لعدم رقم اخر ثم رقم ا فصار
المجموع السطر الحاصل ا ه ح ل مه ه سادسة كما تقدم

الفصل السابع في القسمة هذا العمل ايضا مبني على امرين

احدهما عدديه الخارج من قسمة عدد جنس على عدد جنس آخر والآخر
جنسيه الخارج والاول مفروغ عنه في الصحاح واما الثاني فنقول
في القسمة حيث انها عكس الضرب اذ هو التضعيف والتاليف
وهي التجزية والتفريق فالطريق فيها يكون عكس الطريق فيه
فننظر ان كان جنس المقسوم عليه كلاهما في جانب واحد من الدرجة والمقسوم
فان لم يكن بينهما تفاضل كان الخارج درجة وان كان بين الجنسين
تفاضل القينا الاقل من الاكثر والباقي هو المحفوظ وان كان
كل من جنسي المقسوم والمقسوم عليه في جانب آخر جمعناهما والمجمع
هو المحفوظ ثم ننظر ان كان جنس المقسوم فوق جنس المقسوم عليه
فالمحفوظ الباقي او المجتمع من جانب الصعود وان كان جنس المقسوم
تحت جنس المقسوم عليه فذلك من طرف النزول فالخارج من قسمة
الخامس على الثاني ثالث اذ كلاهما من طرف الصعود والتفاضل
ثلثة وجنس المقسوم فوق جنس المقسوم عليه وبالعكس
يكون الخارج من الثاني على الخامس ثوالث واما الخارج من
الثاني على الدقايق فيكون ثالث اذ كل منهما في جانب آخر
والمجتمع منهما ثلثة وجنس المقسوم فوق جنس المقسوم عليه
وبالعكس يكون الخارج ثوالث ولمية من الضوابط ستين

من معنى القسمة فانها تحصيل جنس نسبة مرتبته الدرج اليه كنسبة
جنس المقسوم عليه الى جنس المقسوم ولهذا فان الخارج من قسمة
الدرج على الدرج درج ايضا والخارج من قسمة اي جنس فرض
على الدرج يكون هو ذلك الجنس المفروض بعينه والخارج
من قسمة الدرج على اي جنس فرض هو سمي ذلك الجنس لكن في الطرف
الآخر فالخارج من قسمة الثاني على الدرج ثوان وبالعكس ثوان
وعلى هذا القياس فان اردنا قسمة عدة اجناس على مثلها
او غيرها عملنا بالتجنيس والرفع كما قلنا في الضرب مثاله
اردنا ان نقسم حكهم دقيقة على اك رابعة مجنس المقسوم ٩٩٤٠
دقيقة ومجنس المقسوم عليه ٨٠ رابعة الخارج من قسمة الاول
على الثاني ستة وثمانون وثلثة ارباع ولان جنس المقسوم
فوق جنس المقسوم عليه فالتفاضل بين الجنسين وهو ثلثة
انما يكون من طرف الصعود فجنس الخارج ثالث وثلثة ارباع
واحد منها اعني خمسة واربعين ثاني وبعد الرفع يكون جميع
الخارج اكومه ثاني وهو المطلوب وان اردنا العمل من غير
تجنيس ورفع رسمنا جدولا مثل ما مر في قسمة الصحاح لكن بحيث
يكون سطوره الطولية بعدد ما هو اكثر مقسوما او مقسوما عليه

وتضع المقسوم على اوايل السطور على الولاء ثم ان لم يكن اول
مراتب المقسوم اقل من اولى مراتب المقسوم عليه وضعنا
اول المقسوم عليه محاذيا لاول المقسوم بمسافة بعينها العمل
والا وضعناه محاذيا لثانية مراتب المقسوم وساير المراتب بعد
ذلك على الولاء كل مفرد منه محاذيا لمفرد من المقسوم وان بقي
من سطر المقسوم عليه مفردات لا يكون لها نظائر في سطر المقسوم
وضعنا بحذائها اصفارا في سطر المقسوم ثم ندخل اول المقسوم عليه
في الجدول الستيني طولا او عرضا ونستقري على استقامته
بيتا بيتا الى ان نصادف بيتا يكون المرفوع او المبسوط او كلاهما
منه مساويا لما يحاذي من المقسوم اولى مراتب المقسوم عليه
او مساويا للمحاذي ولما عن يمينه او يكون اقل من المحاذي او منه
ومما عن يمينه لكن بحيث لا يمكن التخطي منه الى بيت بعده لكون
ما فيه زايدا على المحاذي او عليه وعلى ما بعده فاذا صادفنا
بيتا هكذا اخذنا ما بحياله على الاستقامة من الجانب المخالف
لما ادخلناه اولا عرضا او طولا ونضع الماخوذ اعلى الجدول في
سطر المقسوم محاذيا لاولى مراتب المقسوم عليه ويكون ذلك
مبدا سطر الخارج من القسمة فندخل هذا العدد مع كل من

مراتب المقسوم عليه في الجدول الستيني احدهما في الطول والآخر
في العرض وننقص ما نجد هنالك مما يحاذي من المقسوم تلك
المرتبة من المقسوم عليه او من المحاذي ومما على يمينه ونفصل بين
الباب وبين ما في حكم المحو بخط عرضي ثم ان كان قد بقي من مراتب
المقسوم شي لم يكن له في الاول محاذ من المقسوم عليه نقلنا المقسوم
عليه الى جانب اليسار بمرتبة وندخل اوله مرة اخرى في الجدول الستيني
ونفعل كما فعلنا اولا الى ان يحصل عدد كما نريد فنضعه في سطر الخارج
محاذيا لاولى مراتب المقسوم عليه ولا محالة تقع عن يسار ما وضعناه
اولا هنالك ونعمل العمل المقرر الى ان حان النقل مرة ثالثة
وهكذا الى ان ينقطع العمل او يبقى من المقسوم ما لا نعباء بتركه
ولان اولى مراتب المقسوم عليه معلومة الجنس وهكذا ما يحاذيها
اولا من المقسوم فابتداء سطر الخارج يكون معلوم الجنس فيعلم
ما يتلوه بالضرورة كم كان مثاله اردنا ان نقسم - ا د ح م
مه مط ى روابع على ى ٤ مد كه ثالثه رسمنا جدولا بعده مفردات
المقسوم لانها اكثر ووضعنا المفردات على اوايلها والمقسوم عليه
بحيث يحاذي اوله ثانية مراتب المقسوم لان اول المقسوم عليه
اكثر من اول المقسوم فصارت على هذه الصورة

ثم ادخلنا اول المقسوم عليه وهو
العشرة في الجدول الستيني
واستقرينا بيتا بيتا على الاستقامة
الى ان وصلنا الى بيت فيه
مرفوعان فعلمنا ان ذلك مطلوبنا

ى	ط	س	م	ح	د	ا	ـ
			كه	مه	٤	ى	

لانا لو تخطينا الى ما يليه لزاد على ما يجب فاخذنا ما بحيال البيت
المذكور من الجانب المخالف فوجدناه اثنى عشر وضعناه فوق الجدول اول
في سطر الخارج محاذيا لاول المقسوم عليه وادخلناه مع كل واحد
من مفردات المقسوم عليه في الجدول الستيني احدهما في الطول
والآخر في العرض ونقصنا ما وجدناه في البيت المشترك مما يحاذيه
من سطر المقسوم او منه ومما عن يمينه وبعد الفراغ نقلنا المقسوم عليه
الى جانب اليسار بمرتبة حتى صارت هكذا

ثم ادخلنا اول المقسوم عليه
اعني العشرة مرة اخرى في
الجدول الستيني طولا او عرضا
وتبعنا بيتا بيتا على الاستقامة
الى ان وصلنا بيتا فيه خمسون

ى	ط	س	م	ح	د	ا	ـ
				ك	نه		
				ه	نه		
			كه	مه	٤	ى	
		كه	مه	٤	ى		

مبسوطا فكان ذلك مطلوبنا اذ التخطي منه الى ما بعده غير ممكن
لان المرفوع الواحد الموضوع هنالك ازيد من اربعة وخمسين
مبسوطا المحاذي من المقسوم تحت الخط الفاصل لاول المقسوم
عليه فاخذنا ما بحذاء البيت المطلوب من الجانب الآخر فكان
ذلك خمسة وضعناها محاذية لاول المقسوم عليه في سطر الخارج
عن يسارها وضعناه اولا هنالك وبعد الفراغ نقلنا المقسوم عليه
مرة اخرى الى جانب اليسار فصارت هكذا

ثم ادخلنا اول المقسوم عليه
اعني العشرة مرة اخرى
في الجدول الستيني وطلبنا
اكثر عدد بالصفة المذكورة
فكان ذلك خمسة وعشرين

ى	ط	س	م	ح	د	ا	ـ
		لر	٤	ك	نه		
				ه	نه		
				ـ	ى		
				يا			
			كه	مه	٤	ى	
		كه	مه	٤	ى		
	كه	مه	٤	ى			

وضعناها في سطر الخارج عن يسارها وضعنا اولا هنالك وفعلنا
ما يجب ثم نقلنا المقسوم عليه مرة اخرى الى جانب اليسار
فصارت هكذا ثم طلبنا اكثر عدد آخر بالصفة المذكورة
فوجدناه عشرة وضعناه في سطر الخارج وعملنا ما يجب فصارت
صورة تمام العمل هكذا

ب ه كه

ـ	ا	د	ح	م	س	مط	ه
		نه	ك	٤	لر	كه	
		ند	نه		ر		
		ك	ب	م	ل		
			با				
			ا				
	ه	٢	مه	كه			
		ه	٢	مه	كه		
			ه	٢	مه	كه	
				ه	٢	مه	كه

ب ه كه ه

ـ	ا	د	ح	م	س	مط	ه
		نه	ك	٤	لر	كه	
		ند	سه	م	ر	ك	
		ك	ب		ل		
			با				
			ا				
	ه	٢	مه	كه			
		ه	٢	مه	كه		
			ه	٢	مه	كه	
				ه	٢	مه	كه

وما في سطر الخارج هو من المثاني الى الدقايق وذلك ما اردنا مسئله

الفصل الثامن في استخراج الجذر

ينبغي في هذا العمل ايضا رعاية امرين احدهما العدديه و الثاني الجنسيه اما العدديه فانك خبير بقانون استخراجها واما الجنسيه فنقول فيها قد عرفت في الضرب ان الدرج في الدرج درج وكل جنس آخر غير الدرج اذا ضرب في مثلها كان الحاصل ضعف ذلك الجنس وفي طرفه ويلزم من هذا ان المراتب التي اسماؤها ازواج تكون كلها مجذورة من جهة الجنسية وجذرها جنس هو مسمى نصف الجنس المفروض وكل مرتبة سميها فرد لا يكون لها من حيث الجنسية جذر البتة فانك قد علمت ان الجنس المجذور انما يحصل من تضعيف

جنس مفروض وليس ولا واحد من المضعف بفرد فالثواني والروابع والسوادس وامثالها مجذورات وكذا المثاني والمرابع والمسادس والدقايق والثوالث والخوامس صم وكذا المرفوع مرة والمخامس والمثالث فاذا اردنا جذر اجناس عدة فالطريق فيه ان نرد الاجناس بالتجنيس الى المرتبة الاخيرة فان كانت الاخيرة مسمى زوج فذاك والا ضربنا مجموع المجنس في ستين لتصير الى مرتبة مجذورة فيستخرج جذرها اما من حيث العدديه فبما سلف في الصحاح واما من حيث الجنسيه فبما عرفت آنفا وبعد الرفع يتم العمل وان شئت رسمت جدولا سطوره بعدة مفردات الاجناس ووضعتها على اوايلها واعلمت على المراتب المجذورة بنقط فوقها ثم نطرح في قطر الجدول الستيني مستويا بيانا الى ان تصادف ساقه من المرفوع او المبسوط او من احدهما اكثر ما يمكن التقاؤه من المرتبة التي فوقها العلامة الاولى او منها ومما على يمينها فاذا صادفت مثل هذا البيت نجد ما حياله من العدد طولا او عرضا وضعه فوق العلامة وتحتها بمسافة والتي ما في ذلك البيت مما يحاذي العلامة او من المحاذي ومما على يمينه ثم زد الفوق على التحت وانقل المجموع الى جانب اليسار بمرتبة ثم ادخل المجموع

المنقول في الجدول الستيني طولا او عرضا واطلب من الجانب
الاخر عددا اذا وضعته فوق العلامه الثانيه وتحتها عن يساره
المجموع المنقول وضربته في مجموع السطر التحتاني امكن القاء الحاصل
مما يحاذي التحتاني من سطر العدد فاذا وجدنا مثل هذا العدد وضعناه
كما قلنا وفعلنا به ما ينبغي وبعد الفراغ زدنا ما فوق العلامه على ما تحتها
ونقلنا مجموع التحتاني مره اخرى الى جانب اليسار بمرتبه وهكذا نفعل
بالعلامات الاخر كم كانت الى ان ينقطع العمل ان كان العدد
مجذورا او اردنا ان نقطعه ان كان الاصم مثاله اردنا جذر
ـ م نه ٤ كد له بالله فبعد رسم الجدول ووضع المفردات وثبت

العلامات صار هكذا

له	كد	٤	نه	م	ـ

ثم نظرنا في قطر الجدول الستيني
فوجدنا البيت المطلوب هو ما بحياله اثني عشر لان ما بعده فيه
مرفوعان وتسعه واربعون مبسوطا وهذا اكثر مما بحذاء العلامه
الاولى وعن يمينها فوضعنا اثني عشر فوق العلامه وتحتها والغينا
ما في البيت المطلوب وهو مرفوعان واربعه وعشرون مبسوطا
اعني الحاصل من ضرب اثني عشر في نفسه مما بحذاء العلامه
وعن يمينها من سطر العدد ووضعنا الباقي تحت ما في حكم المحو

بعد الفاصله ثم زدنا الفوق على التحت ونقلنا المجموع الى جانب
اليسار بمرتبه فصار هكذا

له	كد	٤	نه	م	ـ
				نو	
				ـ	
			كد	كد	

ثم ادخلنا الاربعه والعشرين
في الجدول الستيني واستوفينا
بيانها الى ان صادفنا بيتا
فيه سته عشر مرفوعا واربعه
وعشرون مبسوطا فكان ذلك مطلوبنا لان البيت التالي
فيه سبعه عشر مرفوعا وثمانيه واربعون مبسوطا واذا نقص هذا المبلغ
من سطر العدد بقي ما لا يحتمل ان ينقص منه مربع اثنين واربعين
الموضوع بحذاء ذلك البيت فاخذنا العدد الموضوع بحيال البيت
المطلوب وهو واحد واربعون ووضعناه فوق العلامه الثانيه
وتحتها وضربناه في اربعه وعشرين اولا واسقطنا مبسوط الحاصل
من محاذاته ومرفوعه من يمين المحاذي ثم ضربناه في نفسها والغينا
مربع الحاصل من محاذي العلامه ومما عن يمينه ثم زدنا ما فوق
العلامه على ما تحتها ونقلنا المجموع صار هكذا ٢
ثم ادخلنا الخمسه والعشرين في الجدول الستيني وطلبنا
اكثر عدد كما نريد فوجدنا ذلك سبعه وضعناها فوق العلامه الاخيره

وتحتها وضربنا في واحد واحد من السطر
التحتاني والقينا مبسوط الحواصل
من محاذي كل منها ومرفوعه مما عن
يمين المحاذي وبعد الفراغ زدنا
العوق على البحث ونقلنا مجموع السطر

		ما		سـ	
له	كد	٤	نه	م	-
		نط	لى	ىو	
			-		
		ما		سـ	
	كـ	كه	كد	كد	

التحتاني الى جانب اليسار بمرتبة بعد ان زدنا في الجدول سطرين
وفي سطر العدد صفرين فصار هكذا
ثم ادخلنا الخمسة والعشرين في الجدول
الستيني وطلبنا اكثر عدد كما وصف
فكان ذلك اربعة وضعناها فوق
العلامة الرابعة وتحتها وضربنا اولا

		ىـ		ما		سـ	
٤	٦	له	كد	٤	نه	م	-
		مو	ده	نط	لى	ىو	
			مط	ك	-		
				ا			
		ىـ		ما		سـ	
		ىد	كـ	كه	كد	كد	
	ىد	كـ	كه				

في كه ثم في كـ ثم في ىد ثم في ى والقينا الحواصل من كل منها عن
محاذيه وعن يمينه فصار صورة العمل هكذا
ولان هذا العدد اصم فكسوره
لا ينقطع ابدا فما حصل فوق العلامات
وهو من المرفوع مرة الى الثواني
جذر الاجناس المفروض بالتقريب

		ى		ما		سـ	
٤	٤	له	كد	٤	نه	م	-
مد	ك	مو	ده	نط	لى	ىو	
	ح	٤	مط	ك	-		
		ىـ	ط	ا			
			ح				
		ى		ما		سـ	
ك		ىد	كـ	كه	كد	كد	
	ىد	كـ	كه				

وان اردت ادق من ذلك وضعت صفرين صفرين مرة بعد اخرى
ونعمل على منوال ما تقرر الى حيث شئت فايده وكثيرا ما يستعمل
في الاعمال النجومية لفظة منحطا وذلك قولهم قسمنا كذا على كذا منحطا
اما في القسمة فهي حال من المقسوم عليه وانما يستعمل ذلك حيث
يكون احد الاربعة المتناسبة ستين والمقسوم ينبغي ان يضرب
فيها ثم قسم على المقسوم عليه فاذا ترك ضرب المقسوم في ستين
فكانه احد منحطا عن مرتبة كان يستحقها باعتبار الضرب فيجب ان يؤخذ
المقسوم عليه ايضا منحطا ليتوافق الامران مثاله اردنا ان
نعلم ان نسبة اربع ثوان الى خمس دقايق كنسبة اي عدد الى ستين
درجة فاذا ضرب اربع ثوان في ستين صار الحاصل مايتين واربعين
ثالثة اعني اربع دقايق فاذا قسم اربع دقايق على خمس دقايق
خرج اربعة اخماس درجة ولو تركنا الضرب وقسمنا اربع ثوان على
خمس دقايق لم يصح العمل الا بعد ان ناخذ خمس الدقايق خمس ثوان
حتى يخرج على هذا التقدير ايضا اربعة اخماس درجة واما في الضرب
فيمكن ان يؤخذ حالا من كل من المضروب والمضروب فيه
والحاصل فانها انما تستعمل اذا صار الستون في الاربعة
المتناسبة مقسوما عليه فاذا قسم الحاصل عليه اوجب ذلك

او ضربنا كذا في كذا منحطا صح

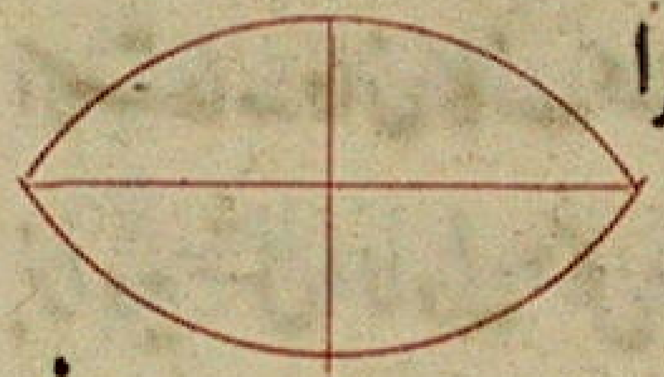
انحطاط بمرتبه فاذا ركبت القسمة واخذ احد الثلثه منحطا
يوافق الاخران مثاله اردنا ان نعلم ان نسبه اربع ثوان
الى ستين كنسبه اى عدد الى خمس دقايق فحاصل ضرب
اربع ثوان فى خمس دقايق هو عشرون ثالثه واذا قسم على
ستين خرج ثلث ثالثه اعنى عشرين رابعه وان لم تقسم الحاصل
بل يوخذ منحطا او اخذ اربع الثوانى منحطا او احد خمس الدقايق
منحطا حصل على التقادير الثلثه عشرون رابعه وهو المطلوب

الباب الثالث من الفن الثانى فى المساحة

ثلثه فصول الفصل الاول فيما يجب تقديمه من الاشياء التى
تقبل الاشارة الحسيه النقطه وهى ما لا جزء له والخط وهو ما له
طول فقط وتنتهى بالنقطه ان انتهى والسطح وهو ما له طول وعرض
فقط وتنتهى بالخط ان انتهى والجسم وهو ما له طول وعرض وعمق
وتنتهى بالسطح وتسمى النهايات حدودا والفصل المشترك بين الخطين
نقطه وبين السطحين خط وبين الجسمين سطح والخط المستقيم هو ما يستتر
طرفه وسطه اذا وقع فى امتداد شعاع البصر واذا كان المستقيمان
بحيث لا يتلاقيان وان اخرجا الى غير النهايه فهما متوازيان
والسطح المستوى هو الذى يكون جميع الخطوط المفروضه عليه فى جميع

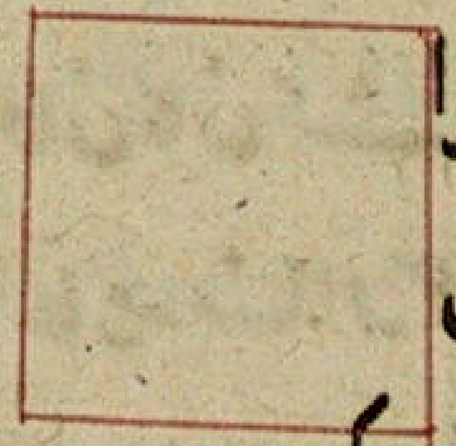
الجهات مستقيمه واذا كان المستويان بحيث لا يتلاقيان طولا
وعرضا وان اخرجا فى الجهات الى غير النهايه فهما متوازيان
الزاويه المسطحه هى المنحدب من السطح الواقع بين خطين يتصلان لا على
الاستقامه فان كانت بحيث لو اخرج احد ضلعيه احاط مع الاخر
بزاويه مثل الاولى فكل منهما قايمه وكل من الضلعين عمود على
صاحبه وان تفاوتتا فالصغرى تسمى الحاده والكبرى تسمى
المنفرجه واذا قام خط على سطح بحيث يحيط مع كل خط يخرج فى ذلك
السطح من الفصل المشترك منهما بقايمه فذلك الخط عمود على ذلك
السطح واذا قام سطح على سطح بحيث يحيط كل عمودين يخرجان فيهما
من ايه نقطه كانت يفرض على الفصل المشترك منهما بقايمه فهما
متقاطعان على قوايم الشكل ما احاط به حد او حدود ثم الحد ان
كان خطا فالشكل مسطح وان كان خطا واحدا ولا محاله يكون مستديرا
فان كان بحيث يوجد فى جهة تقعيره نقطه تساوى جميع الخطوط
الخارجه منها اليه سمى الشكل دايره والخط محيطها وتلك النقطه مركزها
فكل من الخطوط نصف قطرها فاذا اخرج على الاستقامه الى
ان ينتهى الى المحيط تارة اخرى كان قطرا اذ هو منصف الدايره
والخط القاسم للدايره ولمحيطها الى قطعتين مختلفتين سمى وترا

لكل من قسمي المحيط وقاعده لكل من قطعتي الداير والشكل الحادث
من نصفي القطر ومن طايفه من المحيط يسمى قطاع الداير واذا
احاط قوسان متساويتان مختلفتين جهة الحدبة كل منهما اقل من
نصف الداير سطح سمي اهليلجيا هكذا



ولا يخفى ان له قطرين احدهما اطول
والآخر اقصر واذا رسم على خط واحد قطعتان مختلفتان في
جهة واحده فالتفاضل بينهما هو الشكل الهلالي هكذا

وان احاط بالشكل خطوط ثلثه
وسمي الاضلاع فالشكل مثلث فمنه متساوي الاضلاع الثلثه
ومنه ما يتساوى ضلعاه فقط وهي متساوي الساقين ومنه
مختلف الاضلاع وايضا منه ما احدى زواياه قائمة او منفرجة
ومنه ما جميعها حاد وان احاطه خطوط اربعه فان كانت
متساويه وزواياه الاربع قوايم سمي مربعا هكذا



وان كانت الزوايا قوايم ولا يساوي من
الاضلاع الا كل متقابلين سمي المستطيل هكذا

وان كانت الاضلاع متساويه ولم تكن الزوايا قوايم
سمي المعين هكذا

وان لم تكن الزوايا
قوايم ولا الاضلاع متساويه الا المتقابلان سمي الشبيه بالمعين
هكذا

وما سوى هذه من ذوات الاضلاع الاربعة
هو المنحرف والخط القاسم لزاويتين متقابلتين
من كل من هذه الاشكال يسمى قطرا وما جاوز الاربعه هو كثير الاضلاع
فمنه مخمس ومنه مسدس الى ما لا يتناهى وان كان الحد المحيط
بالشكل سطحا فان كان واحدا ولا محالة يكون مستديرا في
وجد في جهة نقطة كما ذكر في الداير فهي الكره وتلك النقطة
مركزها والخطوط انصاف اقطارها فاذا توهم سطح مستو يقطع
الكره الى قطعتين احدث فيهما دايره فان مر بمركز الكره
كانت اعظم داير تقع فيها وينصف الكره بها والا فلا
والنقطة التي يتساوى الخطوط الخارجة منها الى محيط قاعدة القطعه
هي قطبها واذا قطع الكره سطحان متوازيان فالواقع منها
بينهما هو القطعه الدفيه وان احاط بالشكل دايرتان متساويتان
وسطح بينهما بحيث لو ادير المستقيم الواصل بين محيطي الدايرتين
من جهة عليه ماس السطح في جميع الدوره سمي ذلك الجسم اسطوانه
مستديره والخط الواصل بين مركزي الدايرتين سهمها وكل
من الدايرتين قاعدتها فان كان السهم عمودا على القاعده فالاسطوانه

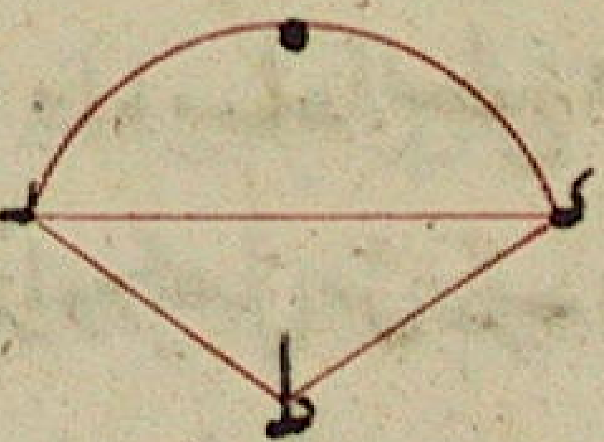
قايمة والا مايلة وان احاط بالشكل دايرة واحدة وسطح
صنوبري يرتفع من محيطها متضايقا الى نقطة بحيث لو ادير
مستقيم واصل بين النقطة ومحيط الدايرة ماس السطح في جميع
الدورة سمي ذلك الجسم مخروطا والدايرة قاعدته والخط الواصل
بين النقطة ومركز القاعدة سهمه فان كان عمودا عليها فالمخروط
قايم والا فمايل وان قطع المخروط سطح مواز لقاعدته كان
القسم الذي يلي القاعدة مخروطا ناقصا واذا ادير السطح
البيضي على قطره الاطول الى ان يعود الى وضعه الاول حدث
مجسم بيضي واذا طبق قاعدتا قطعي الكرة وكانتا اصغر من النصف
حدث مجسم عدسي وان كانت قاعدة الاسطوانة او المخروط
شكلا مستقيم الخطوط مثلثا او مربعا او غير ذلك فالاسطوانة
مضلعة والمخروط مضلع والجسم المحيط به مثلثان وثلثة سطوح
متوازية الاضلاع يسمى منشورا وان احاط به ستة مربعات
سمي مكعبا والعمود الخارج من اعلى الشكل جسما كان او سطحا
على قاعدته سمي ارتفاع الشكل وبعد تقديم هذه المقدمات
نقول المساحة هي استعلام امثال الواحد المفروض
الخطي وابعاضه في الممسوح ان كان خطا او امثال وابعاض

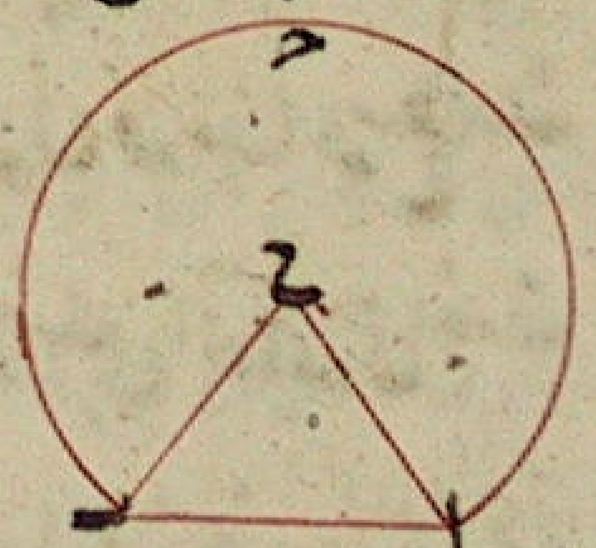
مربعه ان كان سطحا او امثال وابعاض لمكعبه ان كان جسما
ونحن على ان نورد من طرق الاستعلام ما هي اقرب الى التحقيق
وبالله التوفيق

الفصل الثاني في مساحة غير الاجسام

اقصر الخطوط الواصلة بين نقطتين مفروضتين هو المستقيم فذلك
واحد والمنحنية الواصلة لا حصر لها فالمستقيم اولى بان يجعل
واحدا على ما جرت به الذهن المستقيم فاذا فرض خط مستقيم واحد
امكن مساحة ساير المستقيمات بذلك بتوسط التطبيق مرة بعد اخرى
وهذا لا يحتاج الى مزيد تدبر واما المنحني فلا يمكن تقديره على هذا
الوجه لمخالفة جنس المستقيم له لكن محيط الدايرة يمكن استعلامه بالتقريب
فان ارشميدس قد بين في مقالته ان نسبة محيط كل
دايرة الى قطرها نسبة ثلثة الامثال وسبع الى الواحد اي نسبة
اثنين وعشرين الى السبعة فاذا قدر قطر الدايرة بذلك الواحد
وضرب المبلغ في ثلثة وسبع حصل محيطها وقد يمسح محيط الدايرة
بان يطبق خيط عليه ثم يقدر الخيط وبهذا الوجه يتيسر تقدير ساير
الخطوط المنحنية واما مساحة السطوح فنقول فيه مساحة سطح المثلث
ان كان قايم الزاوية يحصل من ضرب احد ضلعي القايمة في نصف
الضلع الآخر وان كان منفرج الزاوية يحصل من ضرب العمود المخرج

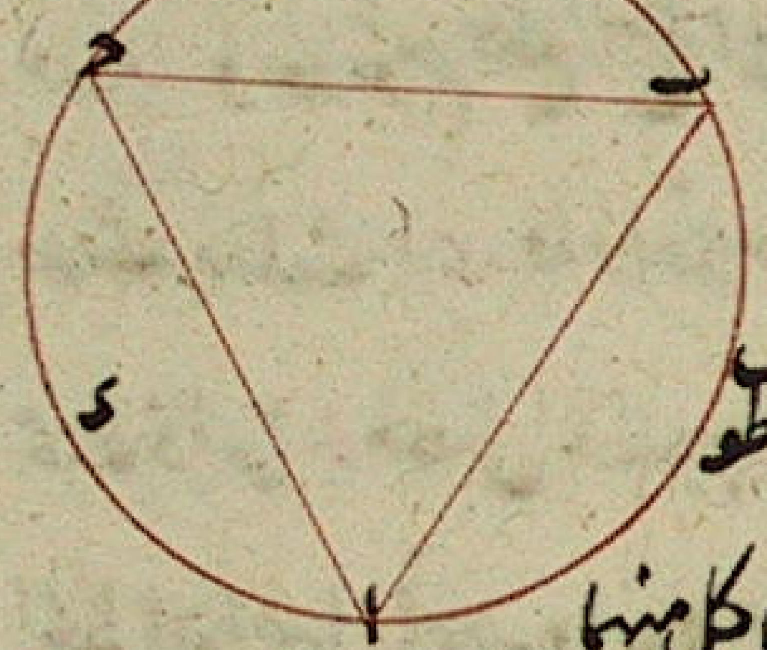
من الزاوية المنفرجة على ضلع يوترها في نصف ذلك الضلع
او بالعكس اى من ضرب نصف العمود في ذلك الضلع وان كان
حاد الزوايا فيحصل من ضرب العمود المخرج من اية زاوية كانت
على وترها في نصف ذلك الوتر او بالعكس ومساحة سطح المربع
تحصل من ضرب احد اضلاعه في نفسه ومساحة المستطيل
تحصل من ضرب طوله في عرضه ومساحة المعين تحصل من ضرب
احد قطريه في نصف الآخر وفي الشبيه بالمعين وفي المنحرف
يقسم كلا منهما بسبب اخراج القطر الى مثلثين فمساحة مجموعهما هو المطلوب
وهكذا نفعل في الاشكال الكثيرة الاضلاع فان المخمس ينقسم بثلث
مثلثات والمسدس باربعة وعلى هذا ومساحة سطح الدائرة تحصل
من ضرب نصف قطرها في نصف محيطها فمساحة قطاع الدائرة
تحصل من ضرب نصف قطرها في نصف قوس القطاع ومساحة نصف
الدائرة تحصل من ضرب نصف القطر في ربع المحيط ومساحة
قطعة الدائرة وهي اما اعظم من النصف كقطعة اجب



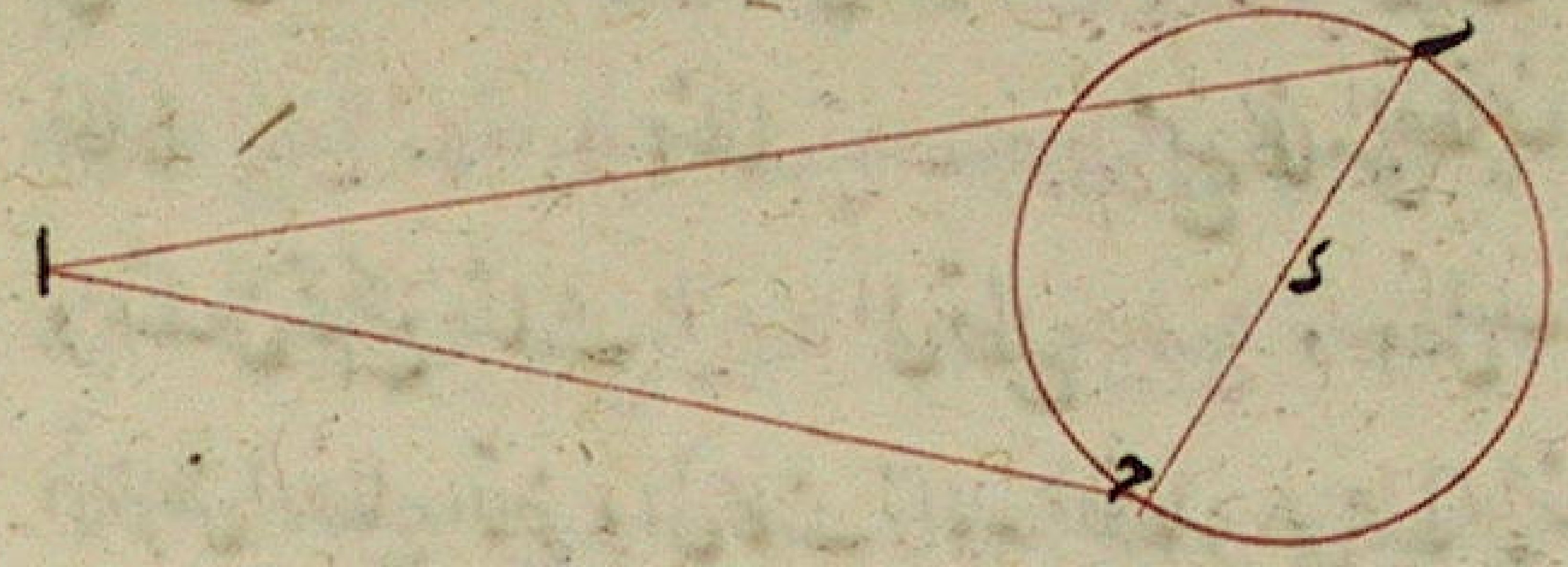


او اصغر منه
كقطعة ده د
طريقها ان نجد مركز الدائرة وهو ج

في الاولى وط في الثانية ونصل خطوط اج ع طد طر ليحدث
قطاعا ادع ده ط ومثلثا اجب د طر فنمسح كلا من القطاعين
والمثلثين ثم نجمع مثلث اجب الى قطاع ادع وننقص المثلث
الآخر من القطاع الآخر وان كانت زاوية القطاع على محيط الدائرة
كقطاع اكد فطريقها ان نصل اد و نعرف مساحة قطعة ادح
وكذا مساحة مثلث اد ونجمعهما

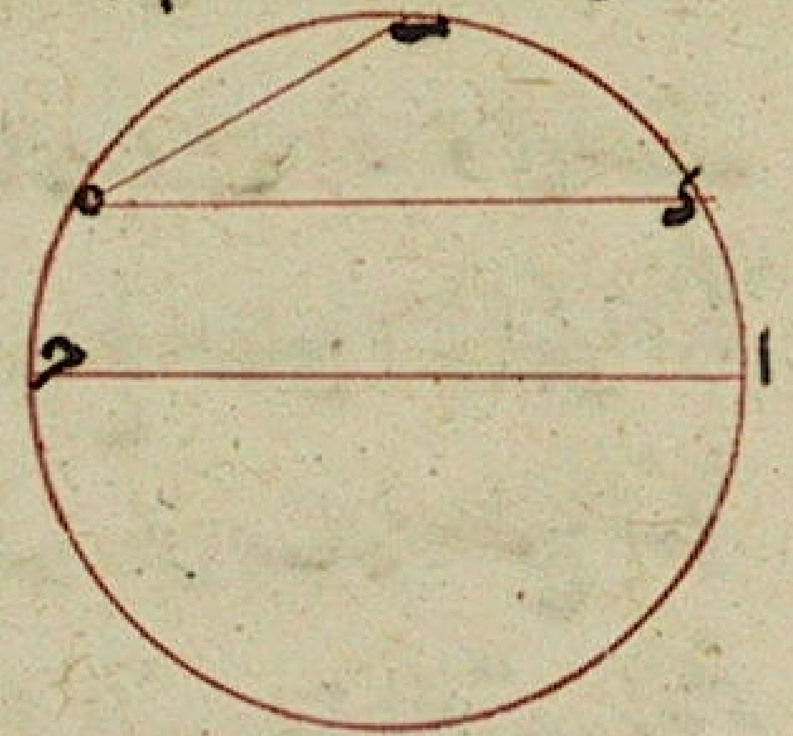


ومساحة الشكل الاهليلجي نعرف
بقسمة السطح بوساطة قطره الاطول
الى قطعتي الدائرة ولا محالة يكون كل منهما
اصغر من النصف فمجموع مساحتيهما هو المطلوب وفي الهلالي
ننقص مساحة القطعة الصغرى من مساحة القطعة العظمى لبقي المطلوب
ومساحة بسيط المخروط ان كان قائما تحصل من ضرب المستقيم
الواصل من نقطة راسه ومحيط قاعدته في نصف محيط قاعدته
وان كان مائلا توهمنا سطحا مستويا يمر بجميع سهم المخروط ومن جنبي المائل
ومقابله فيحدث في المخروط مثلثا ضلعان منهما الفصل المشترك
بين بسيط المخروط وسطح المثلث فاذا ضرب نصف مجموع الضلعين
في نصف محيط القاعدة حصل مساحة بسيط المخروط مثاله



مخروط اح قاعدته دائرة ح ومركز القاعدة د وقد مال الى
جهة ح وبعد توهم قطع السطح المذكور اياه على نقطة ح ومقابلها
حدث مثلث اح فاذا ضرب نصف مجموع ا ـ اح في نصف
محيط دائرة ح حصل المطلوب وان كان المخروط ناقصا ضرب نهاية
الخط الواصل في جهة واحدة من محيط الدائرة العليا ومحيط الدائرة
السفلى في نصف مجموع محيطي الدائرتين ليحصل بسيط المخروط
الناقص وان كان المخروط مضلعا فمساحة بسيطه هي مجموع مساحة
المثلثات المحيطة به ومساحة بسيط الاسطوانة المستديرة القائمة
تحصل من ضرب المستقيم الواصل غير جهة واحدة من محيطي قاعدتيها
في محيط احديها وان كانت مايلة توهمنا سطحا مستويا يمر في جهة
الميل لجميع سهم الاسطوانة ولا محالة يحدث فيها سطحا ذا اربعة اضلاع
ضلعان منه متقابلان هما الفصل المشترك بين بسيط الاسطوانة
وبين ذلك السطح فنصف مجموع الضلعين في محيط احدى القاعدتين

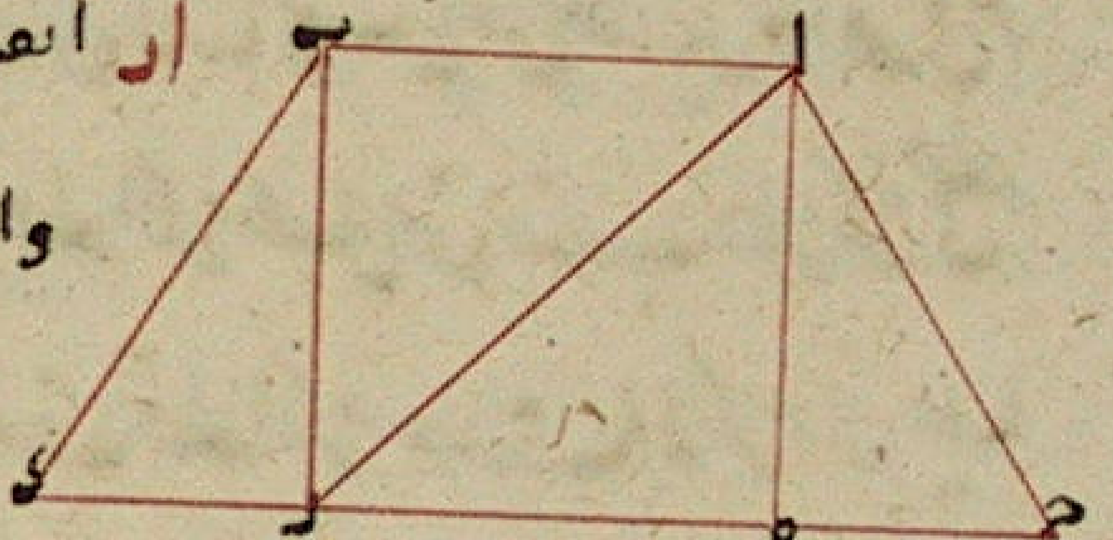
مساحة بسيطها وان كانت الاسطوانة مضلعة فمساحة مجموع
ذوات الاضلاع الاربعة المحيطة بها هو المطلوب ومساحة بسيط
الكرة تحصل من ضرب قطرها في محيط اعظم دائرة تقع فيها ويصح
من ذلك ان مساحة الشكل الحادث بين نصفي دائرتين عظيمتين
في الكرة كضلع البطيخ مثلا انما تحصل من ضرب قطر الكرة في غاية
الميل بين ذينك النصفين لانها قوس من عظيمة واقعة في الكرة
وان مساحة بسيط قطعة الكرة تحصل من ضرب قطر الكرة في قطعة
من دائرة عظيمة بنصف قطعة الكرة مثاله كرة اح عليها
دائرة اح من العظام وقطرها اح فاذا اردنا مساحة قطعة ده



من الكرة ضربنا اح في قوس ده
وان مساحة القطعة الدقيقة
من الكرة كقطعة اده ح انما
يتأتى بان نمسح قطعة ده الصغرى
ثم قطعة اده ح العظمى ونلقينا الاولى من الثانية واما
الازج فمساحة سطحه الظاهر ان نضرب قوسه الخارجة في طوله
فانه بالحقيقة مستطيل قوس عرضا ومساحة سطح الباطن ان نضرب
قوسه الداخلة في عرضه كما ذكرنا ومساحة وجهه هو الحاصل

طوله

من ضرب مجموع نصف القوسين فى سهمه فاما بالحقيقة منحرف
احاط به خطان متوازيان غير متساويين كاب حد وخطان
متساويان غير متوازيين كاد بد على
هذا الشكل فاذا اخرجنا من نقطتى اب
عمودى اه بز المتساويين على طول المتوازيين وهو حد ونصل



اد انقسم الشكل باربع مثلثات
والحاصل من ضرب
اه وهو السمك
فى نصف حه مساحة مثلث اده وفى نصف هز مساحة
مثلث اهز وفى نصف زك مساحة مثلث بزك وفى نصف
اب مساحة مثلث ابز ومساحة سطح الطاق ايضا هكذا اذ لا فرق
بينه وبين الازج الا ان طوله اقصر فهذا بيان مساحة السطوح المشهورة
وكل سطح لا تتشابه اجزاؤه فلا سبيل الى مساحته بالتحقيق والله اعلم

الفصل الثالث فى مساحة الاجسام قد عرفت ان مساحة
الجسم هو استعلام امثال مكعب الواحد المفروض والمساحة
فكل جسم تحيط به سطوح متوازية الاضلاع فمساحته ان نضرب طوله
فى عرضه ثم الحاصل فى ارتفاعه وكل جسم تحيط به سطوح متوازية

منحرفة الاضلاع فلا سبيل الى مساحته بالتحقيق ومساحة المنشور
نصف مساحة جسم متوازى الاضلاع تتمته ومساحة الكرة
هى الحاصل من ضرب نصف قطرها فى ثلث بسيطها ومساحة
قطعة الكرة عند الجوهرى هو الحاصل من ضرب ثلثى القطر فى
مساحة بسيط القطعة وفيه نظر والصواب انها الحاصل من
ضرب نصف قطر الكرة فى ثلث بسيط القطعة ومساحة نصف الكرة
نصف مساحة الكرة ومساحة المخروط مستديرا او مضلعا
قائما او مائلا هى الحاصل من ضرب مساحة القاعدة فى ثلث
ارتفاعه ومساحة المخروط الناقص طريقه ان نضرب قطر قاعدته
فى ارتفاعه ونقسم الحاصل على التفاوت بين قطر القاعدة
وقطر الدائرة العليا فالخارج من القسمة ارتفاع المخروط التام
واذا ضرب ثلث هذا الارتفاع فى مساحة القاعدة حصل مساحة
المخروط التام واذا اخذ الفصل بين ارتفاع المخروط التام
وارتفاع المخروط الناقص وهو ارتفاع المخروط الاصغر وضرب
ثلثه فى مساحة الدائرة العليا حصل مساحة المخروط الاصغر
فاذا القيناه من مساحة المخروط التام بقى مساحة المخروط
الناقص وهو المطلوب وان كان المخروط الناقص مضلعا

كانت نسبة ضلع من اضلاع السطح الاعلى الى نظيره من اضلاع
السطح الاسفل كنسبة ارتفاع المخروط الناقص الى ارتفاع
المخروط التام فبالاربعة المتناسبة يصير ارتفاع المخروط التام
معلوما وهكذا مساحته وكذا مساحة المخروط الاصغر فبعد القاء
الاقل من الاكثر بقي مساحة المخروط الناقص ومساحة الاسطوانة
مطلقا يحصل من ضرب مساحة قاعدته في ارتفاعه ومساحة
الآخر يحصل من ضرب مساحة وجهه في طوله فانه بالحقيقة اسطوانة
احد طرفيها مقعر ومساحة الطاق على هذا المنوال هذا على تقدير
كون هذه الاجسام مصمتة اما ان كانت مجوفة فالطريق ان
نوضها اولا مصمتة ونمسحها كما مر ثم نمسح الهواء الداخل فيها ونلقيها
من الاول فالباقي هو المطلوب فهذا تمام الكلام في فن المساحة
مجردا عن البراهين الهندسية فان البسط حاط صاحب
العظم مدا ظله في ثاني الحال الى البرهان امتثلنا مرسومه
بقدر الامكان والله المستعان وعليه التكلان

الباب الرابع من الفن الثاني في استخراج المسايل بطريق الجبر
والمقابلة فصلان الفصل الاول فيما يجب تقدمه من المقدمات
المقدمة الاولى قد بينا فيما سلف معنى الجذر والمال وساير المنازل

والآن نقول اذا اردنا ان نضرب عددا على انه في منزل
من المنازل في عدد آخر على انه من منزل من المنازل فهناك
امران الاول معرفة عدده الحاصل والثاني معرفة جنسيته
والاول يعرف مما تقدم واما الثاني فالضابط فيه ان المرتبتين
ان كانتا في طرف واحد من جانبي الصعود والنزول جمعنا هما
فالحاصل سمي المجموع كمال الكعب في مال مال الكعب
فان مرتبة الحاصل يكون كعب كعب الكعب وكجزء
مال المال في جزء مال الكعب فان جنس الحاصل يكون
جزء كعب كعب الكعب وان كانتا في طرفين اخذنا الفصل
بينهما فالحاصل يكون من جنس الفصل في الطرف الذي
هناك الفصل كجزء مال المال في مال الكعب فان جنس الحاصل
هو الجذر وكجزء كعب الكعب في مال الكعب فان الحاصل
جزء المال وان لم يكن بين مرتبتي المضروبين فصل فالحاصل من
جنس الواحد فائدة اذا اردنا ان نضرب عددا مشروطا بانه
مقسوم على مجهول في عدد آخر ضربنا احدهما في الآخر والحاصل
بشرط كونه مقسوما على ذلك المجهول هو الجواب مثاله
عشرة مقسومة على شيء في خمسة ضربنا العشرة في الخمسة فالحاصل

وهو خمسون بشرط كونه مقسوما على شيء جواب فان فرضنا الشيء
اثنين كان الحاصل خمسة وعشرين وهكذا ان قيل عشرة
مقسومة على شيء في كعب نضرب العشرة في الكعب ليصير عشرة كعاب
مقسومة على شيء نضرب المضروب ابدا في المضروب فيه والحاصل
يكون مقسوما عليه بشرط كون المضروب مقسوما عليه فان فرضنا
الشيء اثنين كان الكعب ثمانية والحاصل ثمانون مقسومة على الشيء
فيكون اربعين وان كان كل من المضروبين مشروطا بكونه مقسوما
على مقدار ضربنا المضروب في المضروب فيه فهو المحفوظ الاول
ثم ضربنا المقسوم عليه في المقسوم عليه وهو المحفوظ الثاني فالمحفوظ
الاول مشروطا بانه مقسوم على المحفوظ الثاني هو المطلوب
مثاله عشرة مقسومة على شيء في عشرة مقسومة على مال نضرب
العشرة في العشرة فالمايه هو المحفوظ الاول ونضرب الشيء في المال
فالكعب هو المحفوظ الثاني فالمايه مشروطة بكونها مقسومة على الكعب
هو المطلوب فان كان الشيء اثنين كان الكعب ثمانية والمطلوب
مايه مقسوم عليها اعني اثني عشر ونصفا وان كان كل من المقسوم
عليهما الذي في المضروب والذي في المضروب فيه مشروطا
بكونه مقسوما على مجهول ضربنا المضروب في المقسوم عليه الثاني

من اللذين معه والمضروب فيه في المقسوم عليه الثاني من اللذين
معه وضربنا احد الحاصلين في الآخر فالحاصل هو المحفوظ الاول
ثم نضرب المقسوم عليه الاول من اللذين مع المضروب في المقسوم
عليه الاول من اللذين مع المضروب فيه فالحاصل هو المحفوظ الثاني
ويكون المحفوظ الاول مشروطا بانه مقسوم على المحفوظ الثاني هو المطلوب
مثاله عشرة مقسومة على مال مقسوم على شيء في عشرة
مقسومة على مال مقسوم على شيء ضربنا المضروب اعني العشرة
في المقسوم عليه الثاني من اللذين معه حصل عشرة اشياء
وضربنا العشرة اعني المضروب فيه في المقسوم عليه الثاني
من اللذين معه حصل عشرة اشياء ايضا ثم ضربنا احد الحاصلين
في الآخر حصل مايه مال وهو المحفوظ الاول ثم ضربنا المقسوم
عليه الاول من اللذين في المضروب اعني المال في المقسوم عليه
الاول من اللذين في المضروب فيه وهو المال ايضا حصل
مال المال وهو المحفوظ الثاني فالمطلوب مايه مال مشروطة بانها
مقسومة على مال المال فان كان الشيء اثنين كان المال اربعة
ومال المال ستة عشر والمطلوب اربعمايه مشروطة بانها مقسومة
على ستة عشر وذلك خمسة وعشرون فايدة اخرى

ان قيل عشرة وشئ في ثمانية الا مال نضرب العشرة في الثمانية
يكون ثمانين زايدة ثم نضرب العشرة في المال الناقص يكون
عشرة اموال ناقصة ثم نضرب الشي في الثمانية يكون ثمانية اشياء
زايدة ثم نضرب الشي في المال الناقص يكون كعبا ناقصا فحاصل
الضرب يكون ثمانين وثمانية اشياء الا عشرة اموال وكعبا
فان كان الشي اثنين كان المال اربعة والكعب ثمانية وبعد نقصان
عشرة اموال وكعب اعني نقصان ثمانية واربعين عن ثمانين
وثمانية اشياء اعني عن ستة وتسعين بقي ثمانية واربعون
وهو المطلوب والضابط الكلي ان المعطوف والمعطوف عليه
يقال لهما الزايد وكذا المستثنى منه واما المستثنى فيقال له الناقص
وبعد ضرب كل من مفردات المضروب في كل من مفردات
المضروب فيه نجمع ما حصل من ضرب الزايد في الزايد وهو المجموع
الاول ثم نجمع ما حصل من ضرب الزايد في الناقص فالمجموع الاول
مشروطا بان المجموع الثاني مستثنى منه هو المطلوب **فايدة اخرى**
ان قيل جذر عدد في جذر عدد نضرب احد العددين في الآخر
وجذر المبلغ جواب مثاله جذر الخمسة في جذر العشرين
كجذر المائة هو الجواب وان قيل جذر عدد في عدد نضرب العدد

الثاني في نفسه ليلحق بالاول ثم نضرب العدد الاول في مربع
الثاني وجذر المبلغ هو الجواب مثاله جذر الاربعة في العشرة
مربع العشرة مائة والحاصل من الاربعة في المائة اربعمائة وجذره
اعني العشرين هو الجواب وان قيل جذر عدد في جذر جذر عدد
نضرب احد العددين في الآخر وجذر جذر المبلغ اعني ضلعه الاول
على انه مال المال جواب مثاله جذر جذر ستة عشر في جذر جذر
احد وثمانين ضربنا احدهما في الآخر حصل ١٢٩٦ والضلع الاول
لهذا المبلغ على انه مال المال وذلك ستة هو الجواب امتحانه
جذر جذر ستة عشر اثنان وجذر جذر احد وثمانين ثلثة والحاصل
من ضرب احدهما في الآخر ستة وان لم يكن المضروبان في مرتبة
واحدة الحقنا احدهما بالآخر كجذر خمسة في جذر جذر عشرة ربعنا
الخمسة حتى صارت خمسة وعشرين ثم سلكنا المسلك المقدم
وقد يتعذر العمل بالتربيع او غير ذلك من الطرق المؤدية الى الغرض
في كل من المضروبين ليلحق احدهما بالآخر كجذر الاربعة في الضلع
الاول لسبعة وعشرين على انه كعب فان الاربعة اذا ربعت
صارت ستة عشر وهو مال المال متجاوزا عن مرتبة الكعب
فلا سبيل الى ان تربع السبعة والعشرين ليحصل ٧٢٩

وهذا الكعب الكعب متجاوز من مرتبة مال المال فالطريق المؤدي
الى المطلوب ان نضرب الاربعة التي هي المال في ستة عشر
التي هي مال المال ليحصل كعب الكعب اربعة وستين ويلحق
المضروبان ثم نضرب ٦٤ في ٧٢٩ ليحصل ٤٦٦٥٦ فاذا
اخذنا الضلع الاول لهذا المبلغ على انه كعب كعب حصل ستة
وهو المطلوب وان قيل الضلع الاول لثمانية مثلا على انه
كعب في الضلع الاول لسبعة وعشرين على انه كعب ضربت
الثمانية في سبعة وعشرين والضلع الاول للحاصل على انه جواب
واذا عرف ضرب بعض المراتب بعضها في بعض على سبيل الافراد
سهل عليك ضرب ما هو كذلك فان المركبات تنحل الى المفردات
فيضرب بعضها في بعض ويجمع الحواصل

المقدمة الثانية

اذا اردنا ان نقسم عددا في منزل ما على عدد آخر في منزل ما فهنا
مطلبان الاول معرفة عددية الخارج والثاني معرفة جنسيته وقد مر
الاول واما الثاني فنقول لما كان الضرب عكس القسمة كما تقرر
فان كان مرتبتا المقسوم والمقسوم عليه كلتاهما في جانب واحد
اخذ الفصل بينهما فان كان الفصل للمقسوم كان الخارج
من مرتبة الفصل في الطرف الذي فيه المقسوم والمقسوم عليه

فمال كعب الكعب على مال الكعب الخارج كعب وجزء مال كعب
الكعب على جزء مال الكعب جزء الكعب وان كان الفصل للمقسوم
عليه كان الخارج من مرتبة الفصل ولكن في الطرف الآخر فمال
الكعب على مال كعب الكعب الخارج جزء الكعب وجزء مال الكعب
على جزء مال كعب الكعب الخارج كعب وان لم يكن بين المرتبتين
فصل كان الخارج من مرتبة الواحد وان كان كل من المرتبتين
في جانب آخر جمعتهما فالمجموع مرتبة الخارج لكن من جانب المقسوم
فجزء الكعب على مال الكعب الخارج جزء مال كعب الكعب
والكعب على جزء مال الكعب الخارج مال كعب الكعب
وكل واحد من هذه الاجناس اذا قسم على الواحد فالخارج هو
ذلك الجنس بعينه واما ان قسم الواحد على اي جنس كان
الخارج مثل ذلك الجنس ولكن في الطرف الآخر فالواحد على
الكعب الخارج جزء الكعب والواحد على جزء الكعب الخارج
كعب ونحن يمكننا ان نقسم اجناسا كثيرة على جنس واحد ولكن
لا نقدر على العكس اما الاول فكعشرة اموال وستة كعاب
على شيئين فانا نقسم كلا منهما على شيئين ليخرج خمسة اشياء
وثلثة اموال واما الثاني فلعدم العلم بالتناسب اذا القسمة

طلب عدد نسبته الى الواحد نسبة المقسوم الى المقسوم عليه
وهذا لا يتصور في مثل هذه الصورة لاستحالة نسبة شيء واحد
الى شيئين مختلفين نسبة واحدة وان قسمنا المقسوم على كل
من مفردات المقسوم عليه مثل ما فعلنا في الاول لا يجيء ذلك
مطابقا للمقصود مثلا الخارج من قسمة الاثنين على اربعة عشر
هو سبع ولو قسمنا الاثنين على العشرة مرة وعلى الاربعة
اخرى كان الخارجان اعني الخمس والنصف ازيد من المقصود
بخلاف ما لو اردنا ان نقسم اربعة عشر على الاثنين مجموعا مرة
ومتفرقا بالعشرة مرة والاربعة الاخرى فان الخارج على التقديرين
يكون سبعة ولتحفظ ضوابط الضرب والقسمة في هذه المنازل شبيهة
بما مر في الدرجات وكسورها ومرفوعاتها فليتذكر **فائدة**
فان كان في المقسوم استثناء جبره وتقسم المقسوم المجبور على
المقسوم عليه ثم يقسم المقدار المجبور به ايضا على المقسوم عليه
ويلقى الخارج الثاني من الخارج الاول والباقي جواب مثاله
مائة كعب الا عشرة اموال على عشرين شيئا يقسم مائة كعب
من غير استثناء على عشرين شيئا ليخرج خمسة اموال ثم
يقسم عشرة الاموال على عشرين شيئا فيخرج نصف شيء

فاذا القيناه من الخارج الاول بقي خمسة اموال الا نصف
شيء وهو المطلوب ولا يخفى ان الاستثناء ان كان في المقسوم
عليه لم يصح العمل بمثل ما مر في هذه المقدمة **فائدة اخرى**
ان قيل جذر مائة على جذر خمسة وعشرين قسمت المائة على خمسة
وعشرين وجذر الخارج جواب وان لم يكونا في مرتبة واحدة
الحق الاقل بالاكثر مثل جذر المائة على جذر جذر ستة عشر
فربع المائة ثم يقسم عشرة الاف على ستة عشر ليخرج ستمائة
وخمسة وعشرون فجذر جذره اعني ضلعه الاول على انه مال المال
هو الجواب وقد يكون العمل بالتربيع او غير ذلك من الطرق
المؤدية الى الغرض كجذر المائة على الضلع الاول لثمانية على انها كعب
فربع المائة فيكون عشرة الاف مال لانها متجاوزة عن مرتبة
الكعب فربع الثمانية فيكون اربعة وستون كعب الكعب
متجاوزا عن مرتبة مال المال فالطريق الموصل الى المطلوب
ان تضرب المال وهو المائة في مال المال ليحصل كعب الكعب
الف الف ثم تقسم المبلغ على اربعة وستين ليخرج هذا
۱۵۶۲۵ فالضلع الاول لهذا المبلغ على انه كعب الكعب
اعني الخمسة جواب وان قيل الضلع الاول لعدد ما في مرتبة ما

على الضلع الاول لعدد ما في ذلك المنزل كالضلع الاول
لسبعة وعشرين على انها كعب على الضلع الاول للتمامه على انها
كعب ايضا قسمت الاول على الثاني والضلع الاول ليخرج
على انه في ذلك المنزل ايضا جواب ففي المال الخارج ثلثة
وثلثه اثمان وضلعه الاول على انه كعب واحد ونصف
نكتة فان نسب هذه المراتب بعضها الى بعض قسمت
المنسوب على المنسوب اليه فالخارج حاصل النسبة فلو قيل
ثلثة اشياء الى تسعة اموال قسمت الاول على الثاني خرج ثلث
جزء الشيء وهو حاصل النسبة وذلك ان النسبة ضرب
من القسمة المقدمة الثالثة كل مرتبة من هذه المراتب
سميناه فردا كالشي والكعب ومال الكعب فلا جذر لها من حيث الجنسية
وان كان لها ذلك من حيث العددية اي لا يوجد جنس اذا ضرب
في نفسه حصل الجنس المفرد المفروض وكل مرتبة سميناها زوج
فلها جذر من حيث الجنسية وان لم يكن لها ذلك من حيث
العددية وجذرها ما هي نصف مرتبتها كالمال ومال المال ومال
كعب الكعب فان جذورها الشي والمال ومال المال وسبب
ذلك شبيه بما مر في الكسور المتنية ومرفوعاتها فان اريد

جذر مراتب كثيرة فان كانت عدتها زوجا فقد يكون لها جذر
في بعض الاحوال كمال كعب الكعب وكعبي كعب ومالي كعب
ومال مال وكعبين ومال فيه ستة وجذورها مال مال ومال
وشي وقد لا يكون لها ذلك ويعرف بالاستقراء وان كانت
عدتها فردا فان كانت ثلثة فمجموع جذر الاعظم والاصغر ان
كانا مجذورين جذره وان لم يكونا مجذورين فلا يكون لها جذر
مثال المجذور مال وكعبان ومال مال فمجموع جذري
الاعظم والاصغر مال وشي وهو الجذر المطلوب وان كانت
خمسة فان كان الاعظم والاصغر مجذورين ضربت
جذر احدهما في الآخر وضعف الحاصل ونقصت المضعف
من المرتبة المتوسطة وردت جذر الباقي ان كان مجذورا
على جذري الاعظم والاصغر فالمبلغ مطلوب مثاله
مال مال ومالا كعب وثلثة كعاب كعب ومالا مال كعب
ومال كعب كعب جذر الاصغر مال وجذر الاعظم مال مال
وحاصل ضرب احدهما في الآخر كعب كعب مضعفه
كعبا كعب الباقي من نقصان المضعف عن وسطى المرا
كعب كعب جذره كعب زدناه على جذري الاعظم

والاصغر بلغ المطلوب مالا وكعبا ومال مال وانت تعرف
من استواء المراتب الخمس المركبة وجدورها انه لا شئ ولا واحد
من الخمسة المركبة بجدور الا وجدورها مثله اجناس مسالة في
النسبة كالمال والكعب ومال المال او المال ومال الكعب
ومال كعب الكعب وغيرها فان فقدت هذه الشرائط كان
مجموع المركبات الخمس اصم وهكذا في المراتب الثلث واما
ان كانت المركبات الفرد اكثر من خمس فايرادها غير لايق
بهذا الكتاب **المقدمة الرابعة** اذا اريد جمع هذه المراتب
فان كانت من جنس واحد ثنيت في اثنين مثل شي وشي
فيقال شيان ومثل كعب وكعب فيقال كعبان او جعل
مميزة لعدد الاجناس فيما فوق ذلك مثل ثلثة كعاب
وخمسة اموال واحد عشر شيا وان لم تكن من جنس واحد
عطف بعضها على بعض وان كان في احد الجانبين استثناء
جبر بمثله من الجانب الاخر فلو قيل اجمع ستة اشياء
الا خمسة الى عشرة اشياء وعشرة فالجواب ستة عشر
شيا وخمسة ولو قيل اجمع جذر مائتين الا عشرة
الى مائتين الا جذر عشرة فالجواب مائة وتسعون وجذر مائتين

الا جذر عشرة فان الاستثناء في الاول نجبر بمثله من مائتين
في الطرف الاخر فيرتفع الاستثناء من الاول وينقص
من المائتين عشرة ويبقى الاستثناء في الثاني بحاله لعدم
مجانس له في الطرف الاول وهكذا جذر المائتين ليس له
مجانس يجمعه به فعطفت بالواو وان اريد تفريق هذه المراتب
بعضها عن بعض فان كانا متجانسين نقص الاقل من الاكثر
او من المساوي وان كانا غير متجانسين استثني الاقل
من الاكثر وان كان في المنقوص استثناء جبر وزيد مثله
على المنقوص منه ثم فرق كستة اشياء الا خمسة من عشرة
كعاب جبر الاول بالخمسة وزيد مثلها في الثاني فالجواب
عشرة كعاب وخمسة الا ستة اشياء **فايدة** ان قيل
اجمع جذر تسعة الى جذر ستة عشر ضرب التسعة في الستة عشر
وزدت جذري الحاصل على مجموع التسعة والستة عشر وجذر
المبلغ جواب ولتفريق جذر التسعة من جذر الستة عشر تنقص
جذري الحاصل من مجموع العددين وجذر الباقي جواب
تذنيب ان علم الجبر والمقابلة كمطلق الحساب لا بد فيه
من معلومات مخصوصة يتوسل بها الى استخراج المجهولات

والمعلومات لا يكون اقل من اثنين لسبها بما قيل في المنطق
ان التعريف بالمفرد محال ومن المعلومات ما يعطيه السايل
من المقادير مثل جذر كذا وضلع كذا والدينار والدرهم او من
الاعمال كالضرب والقسمة وغيرهما او مركبة من الفصلين
كالو قيل اي عدد اذا ضربته في ضعفه وزدت
على المبلغ ثلثه يصير كذا فالضرب في الضعف من معطيات
السايل وهو عمل والثلثه منها وهو مقدار والزيادة
ايضا من جملة المعطيات والقول المجمل في هذا الباب
ان نفرض المجهول جنسا من الاجناس مناسبا لكلام السايل
فان وصفه بالمربعة فرض المجهول مالا وان وصفه بالمكعبية
فرض كعبا وان لم يكن هو وصفه بما يناسب هذه الاجناس
فرض شيا او مركبا من جنسين على سبيل الجمع او الاستثناء
ثم تساق المسئلة حسب ما اعطاها السايل مهتديا بالحدس
الصايب والذكاء الثاقب الى ان يحصل جنس يعادل
جنسا وذلك في ستة مسايل الاول اشياء تعدل عددا
الثانية اشياء تعدل اموالا الثالثة اموال تعدل عددا
وتسمى هذه المسايل الثلث مفردات او جنسان يعدلان

جنسا وهي ثلث اخر الاول اموال واشياء تعدل عددا
الثانية اموال وعدد تعدل اشياء الثالثة اشياء وعدد
تعدل اموالا وتسمى مقترنات وحصر هذه المسايل في الستة
ليس على سبيل الوجوب بل لان عقول الاكثرين قصرت
عن ادراك الطريق الى غيرها وكيف تنحصر في هذه الاجناس وهي
الى حيث لا تتناهى في جانبي الصعود والانحدار وتتبعها
تراكيب ثنائية وثلاثية غير متناهية ايضا ومنها استخراج
قول رب العزة وما اوتيتم من العلم الا قليلا ولان الاجناس
المتعادلة كلما كانت عدتها اقل كان تعرف المجهول منها اسهل
والاشياء المتساوية اذا زيدت عليها او نقصت عنها اشياء متساوية
حصلت او بقيت متساوية فان كان في احد الجانبين استثناء
جبر وزيد مثل ذلك على الطرف الآخر وهذا هو الجبر وان كانت
في الطرفين اجناس متماثلة نقص منهما بعده واحده وهذه
هي المقابلة وسيرد عليك الامثلة الفصل الثاني في المسايل
الست الجبرية المسئلة الاولى من المفردات اشياء تعدل
عددا والطريق في استخراج الشيء ان تقسم العدد على عدد الاشياء
ليخرج الشيء مثلا سوق المسئلة افضى الى ان اربعة اشياء تعدل

عشره قسمت العشره على الاربعه خرج اثنان ونصف وهو الشئ
وان كان في احد الطرفين كسر او في كليهما ضربت كلا منهما في
مخرج كسر الطرف ذي الكسر او في المخرج المشترك بين كسريهما ثم
تقسم حاصل العدد على حاصل الاشياء مثاله ثلثه اشياء
وثلث تعدل عشره ضربت كلا منهما في الثلثه مخرج الثلث حصل
من الاشياء عشره ومن العدد ثلثون قسمت الثاني على الاول
خرج ثلثه وهو الشئ مثال آخر اربعه اشياء وسدس تعدل سبعه
ونصفا المخرج المشترك بين النصف والسدس سته فحاصل عدد
الاشياء فيه خمسه وعشرون وحاصل العدد فيه خمسه واربعون
والخارج من الثاني على الاول واحد واربعه اخماس وهو الشئ
المسئله الثانيه من المفردات اشياء تعدل اموالا الطريق فيها
ان تقسم عدد الاشياء على عدد الاموال ليخرج الشئ مثاله
مائه شئ تعدل عشرين مالا قسمت الاول على الثاني خرج خمسه
وهو الشئ فان كان في احد الجانبين او في كليهما كسر فالعمل
على قياس ما مر آنفا المسئله الثالثه من المفردات اموال
تعدل عددا الطريق فيها ان تقسم العدد على عدد الاموال وجذر
الخارج هو الشئ مثاله اربعه اموال تعدل مائه قسمت المائه

او بنسبته

على الاربعه خرج خمسه وعشرون فالجذر خمسه وهو الشئ المسئله الرابعه
وهي الاولى من المقترنات اموال واشياء تعدل عددا الطريق
فيها ان المال ان لم يكن واحدا فان كان زايدا عليه رددته
اليه وان كان ناقصا اكملته وتفعل تلك النسبه بالاشياء
والعدد فتربع نصف عدد تلك الاشياء وتزيد المربع على ذلك
العدد وتاخذ جذر المبلغ وتنقص نصف عدد الاشياء
منه والباقي هو الشئ مثاله على سبيل الرد اموال واربعه عشر
شيئا تعدل ثلثه وستين رددت المال الى الواحد والاشياء
الى اربعه والعدد الى احد وعشرين بنسبته المال ثم ربعت
نصف عدد الاشياء اعني الاثنين حصل اربعه زدناها على
العدد اعني احدا وعشرين بلغ خمسه وعشرين جذرها خمسه نقصنا
منها نصف عدد الاشياء بقي ثلثه وهو الشئ مثال آخر على
سبيل الاكمال نصف مال وثمانيه اشياء تعدل ثمانيه ونصفا
وبعد تكميل المال مال وسته عشر شيئا تعدل سبعه عشر نصف
عدد الاشيا ثمانيه مربعها اربعه وستون زدناها على العدد بلغ احدا
وثمانين جذرها تسعه نقصنا منها ثمانيه بقي واحد وهو الشئ المسئله
الخامسه وهي الثانيه من المقترنات اموال وعدد تعدل

اشياء فبعد الرد او الاكمال ان احتيج الى ذلك تربع نصف
عدد الاشياء وينقص العدد من المربع وجذر الباقي نزاد
على نصف الاشياء ليحصل الشي او ينقص من نصف الاشياء
ليبقى الشي **مثال ذلك** مال واحد وعشرون تعدل عشرة اشياء
مربع نصف عدد الاشياء خمسة وعشرون وبعد نقصان العدد
عنه يبقى اربعة جذرها اثنان نزيدهما على نصف عدد الاشياء ليكون
الشي سبعة او ينقصهما منه ليكون الشي ثلثة وبالرد او الاكمال نعمل
على هذا المنوال وفي هذه المسئلة ان كان العدد اكثر من مربع
نصف عدد الاشياء كانت المسئلة مستحيلة وان ساواه فالشي
نصف عدد الاشياء **المسئلة السادسة** وهي الثالثة
من المقترنات اشياء وعدد تعدل اموالا فبعد الرد او الاكمال
المال ان احتيج الى ذلك تربع نصف عدد الاشياء وتزيد المربع
على العدد وتاخذ جذر المبلغ وتزيد على نصف عدد الاشياء
هو الشي مثال ذلك ستة اشياء واربعون درهما تعدل
مالا المربع نصف الستة تسعة ومجموع المربع والعدد تسعة واربعون
جذر المبلغ سبعة زدناها على الثلثة نصف عدد الاشياء
بلغ عشرة وهو الشي هذه قوانين اذا اتقنت حفظها ملكت

زمام استخراج مطالب شريفة في فن الحساب وهو الموفق
للصواب تم الكتاب بعون الملك الوهاب
تذنيب انه كان من حسن الاتفاق بعد طول الفراق
ان استسعدت بالمعاودة الى جناب الملك الاعظم
ولي ايادي النعم مستخدم ارباب السيف والقلم ناشر
الرافة والاحسان واسطة عقد نوع الانسان سلطان
الافاضل والاعالي مؤسس قواعد المعاني والمعالي
رافع اعلام الصدق ناشر لوية الحق مربي العلماء مقوي
الضعفاء المنصور من السماء المظفر على الاعداء شمس الملة
والحق والدنيا والدين جمال الاسلام ومغيث المسلمين
سراه في الارضين افضل المتبحرين واعلم المتاخرين محمد بن
الملك الاعظم السعيد المغفور ملك ملوك الاسلام خليفة الله
في ارضه جمال الحق والدين ابرهيم بن محمد الطيبي اعز الله
انصاره وضاعف في بسيط الارض اقتداره فانصرف
همته العلية والتفت خاطره العاطر الى مطالعة هذه الرسالة
وان كان مستغنيا عن مثلها بثقوب ذهنه الوقاد
ونفوذ طبعه النقاد فاشار مد ظله واشارته غنم وطاعته حتم

ان الحق بها حساب الخطائين وحساب وزن الاعمال ليكون
الكتاب طالعا طلوع بدر التم وجامعا من دون نظايره
الاهم والمهم ولعمري ان الملك الذي يستخرج من الخطائين
صوابا لهو اولى بان يجوز من الصواب ثوابا فامتثلت
امره المطاع وعمله يشرف الابصار ويشنف الاسماع
فاقول اما حساب الخطائين فمعناه ان تفرض ما شئت
من العدد في جواب ما سئلت عنه وتعمل به ما اعطيت
من الاعمال فان اصبت فالازم وان اخطأت فاما
بالزيادة او بالنقصان وعلى التقديرين فرضت عددا آخر
وامتحنته فان اصبت فيها وان اخطأت فاما بالزيادة
او بالنقصان فتستخرج من الخطائين صوابا والطريق ان تضرب
المفروض الاول في الخطاء الثاني وتحفظه ثم تضرب المفروض
الثاني في الخطاء الاول وتحفظه فان كان الخطاءان زايدين
معا او ناقصين معا قسمت الفضل بين المحفوظين على الفضل
بين الخطائين فالخارج فهو الصواب وان كان احد الخطائين زايدا
والآخر ناقصا قسمت مجموع المحفوظين على مجموع الخطائين فالخارج
فهو الصواب مثال ذلك ان قيل ما الخارج من قسمة المائتين

على العشرة حتى لو ضرب في المقسوم عليه عاد المقسوم فان قلت
انه عشرون فصواب لانك اذا ضربت العشرين في العشرة
حصل مايتان وان فرضت انه خمسة وعشرون فاذا ضربته
في العشرة حصل مائتان وخمسون وهو خطاء بالزيادة وهي
خمسون وهو الخطاء الاول زائدا فتفرض عددا آخر كاثنين وعشرين
وتمتحنه بالشروط فحصل مايتان وعشرون وهو خطاء ايضا
بزيادة عشرين فنضع المقادير هكذا المفروض الاول ٢٥
الخطاء الاول ٥٠ المفروض الثاني ٢٢ الخطاء الثاني ٢٠
المحفوظ الاول وهو الحاصل المفروض الاول في الخطاء الثاني ٥٠٠
المحفوظ الثاني وهو حاصل المفروض الثاني في الخطاء الاول
١١٠٠ الفضل بين المحفوظين ٦٠٠ الفضل بين الخطائين ٣٠
الخارج من قسمة الاول على الثاني ٢٠ وهو المطلوب وقس
على هذا ان كان الخطاآن ناقصين او مختلط واعلم ان
من شرط حساب الخطائين ان يكون الفضل بين احد المفروضين
والمطلوب اذا نسب الى الفضل بين الآخر ومنه كنسبة الخطاء
الاول الى الخطاء الثاني فان لم يكن هذا التناسب محفوظا
لا يمكن استخراج المسئلة بالخطائين والله اعلم

وأما **الميزان** فهو مقدار يغلب على الظن خطاء العمل من
صحته وكيفيته ان يلقى عددا ما مرة بعد اخرى من الموزون
الى ان يبقى ما يساويه او اقل منه ويكون الباقي هو ميزانه
بذلك الموزون به والوزن لجميع الاعداد جائز الا ان عادتهم
فيه جارية بالتسعة غالبا وبالاحد عشر كثيرا والطريق المختصر في
الوزن بالتسعة هو ان تجمع مفردات العدد بصورتها ويلقى
من المبلغ تسعة تسعة فان عظم المبلغ اعتبرت صور مفردات
المبلغ وهلم جرا الى ان تعرف الميزان ونحن نفصل ميزان
كل عمل من الاعمال المذكورة في الكتاب على الترتيب
التضعيف نأخذ ميزان ذلك العدد الذي نريد ان نضعفه
ثم نضعف الميزان فان زاد على تسعة القيت التسعة وحفظت
الباقي ثم نأخذ ميزان العدد بعد التضعيف فان لم يوافقه
كان الحساب خطاء **مثاله** العدد الموضوع هنالك ٦٥٠٣٧٢
جمعناها بصورتها فكان ثلثة وعشرين القيناها تساعا بقي خمسة
ضعفناها والقينا منه تسعة بقي واحد وهو الميزان مضعف
العدد ١٣٠٠٧٤٤ صور مفرداتها تسعة عشر القينا منها التسعة
مرتين بقي واحد وهو موافق للميزان **التنصيف**

العدد المذكور هنالك ٨٠٦٥٤٣ ميزانه ثمانية ميزان الباقي
بعد التنصيف ثمانية ونصف ضعفناه فصارت سبعة عشر
القينا منه تسعة بقي ثمانية وهو المطلوب **الجمع** العدد المزيد
١٢٥٤٠٣ ميزانه ستة المزيد عليه ٣٩٨٦٧ ميزانه ايضا
ستة مجموعهما اثنى عشر وبعد القاء التسعة بقي ثلثة وهو ميزان
المجموع بعد العمل **التفريق** المنقوص ٧٤١٦ ميزانه
تسعة والمنقوص منه ٨٥٠٢٣ ميزانه ايضا تسعة نقصنا ميزان
المنقوص من ميزان المنقوص منه لم يبق شيء فميزان الباقي
بعد التفريق وهو ٧٧٦٠٧ يجب ان يكون تسعة وهو كذلك
ومهما لم يكن اسقاط ميزان المنقوص من ميزان المنقوص منه
زدت تسعة على ميزان المنقوص ونقصت ثم قابلت
بالباقي **الضرب** المضروب ٤٠٣٢ ميزانه تسعة
المضروب فيه ٥٦٨ ميزانه واحد حاصل ضرب احد الميزانين
في الآخر ايضا تسعة قابلنا بها ميزان الحاصل من الضرب
وهو ٢٢٩٠١٧٦ فوجدناهما متوافقين **القسمة**
المقسوم ٦٨٠٠٤٥ ميزانه ٥ المقسوم عليه ٢٥٥ ميزانه ٣
الخارج من القسمة ٢٦٦٦ ميزانه اثنان الباقي من القسمة

كسورا ٢١٤ ميزانه ثمانية ضربنا ميزان الخارج من القسمة
في ميزان المقسوم عليه حصل ستة زدنا عليها ميزان الباقي
بلغ اربعة عشر القينا منه تسعة بقي خمسة وهو مثل ميزان
المقسوم فعرفنا صحة العمل الجذر والكعب وغيرهما ناخذ ميزان
سطر العدد ونحفظ وبعد العمل ناخذ ميزان الخارج ونضربه
في نفسه مرة للجذور ومرتين للكعب وعلى هذا ونزيد على
الحاصل ميزان الباقي من سطر العدد ونلقي من المجموع تسعة
تسعة ونقابله بالمحفوظ والوزن بالاحد عشر مثل الوزن
بالتسعة الا انك تلقي الاحد عشر من نفس العدد من غير اعتبار
مفرداتها الى ان يبقى اقل من احد عشر وهو الميزان وباقي
العمل كما قلنا واعلم ان شرط الحساب تفريغ الذهن
له والاعتماد على اعمال التدبر والتثبت والاحتياط
ومراجعة العمل في غير وقت الملال والكلال ولا سيما
اذا كنت قد عملت بالجدول كما وضعنا لك في هذا الكتاب
فانك من معاودة صورة العمل على استظهار وتمكن ولو
بعد شهر او اكثر ولعل ذلك من مخصوصاتنا وليس الاعتماد
على الموازين داب اولي العزم والجزم من هذا الفن

فانه ان صح الحساب صح الميزان وان لم يصح الميزان لم يصح
الحساب وليس ان صح الميزان صح الحساب وان لم يصح
الحساب لم يصح الميزان لاحتمال الغلط في الحساب وفي
الوزن بحيث يتوافقان بعد الغلطين لكنه نافع في تشحيذ
الذهن ومؤكد لصحة العمل والعمدة هي ما ذكرنا والتوفيق
من واهب الوجود ومفيض الخير والجود تم الكتاب